

# UNA MIRADA SISTÉMICA DE LOS PROGRAMA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS<sup>1</sup>

Diana Gil Chaves  
[dianagilchaves@yahoo.es](mailto:dianagilchaves@yahoo.es),  
[dgil@udistrital.edu.co](mailto:dgil@udistrital.edu.co)

## Resumen

Este artículo presenta una propuesta de orden teórico y metodológico para fundamentar los estudios de los programas de formación de profesores en general y en particular de Matemáticas. A partir de dos grandes focos de reflexión: uno, la Teoría General de Procesos —TGP— y la Teoría General de Sistemas —TGS—, en tanto posibilitan epistemológica y metodológicamente la construcción de un sistema y dos, la noción de campo, permite la organización y selección de los elementos y las relaciones entre y al interior de los campos: formación de profesores, currículo y didáctica de las matemáticas.

**Palabras claves:** Programa de formación, formación de profesores, currículo, didáctica de las matemáticas.

## ABSTRAC

This paper presents a theoretical and methodological proposal order to support studies of teacher training programs in general and in particular of Mathematics. From two great centers of reflection: one, the General Theory of Process -TGP- and General Systems Theory -TGS-, while epistemologically and methodologically enable the construction of a system and two, the notion of field, allows organization and selection of elements and

---

<sup>1</sup> Este trabajo hace parte del desarrollo de la tesis doctoral titulada “*Una perspectiva sistémica para el estudio de los programas de formación de profesores de matemáticas*” bajo la dirección de la Doctora Olga Lucía León, en el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación DIE-UD. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

relationships between and within fields: teacher training, curriculum and teaching of mathematics.

**Keywords:** Training program, teacher training, curriculum, teaching of mathematics.

## Introducción

Los programas de formación de profesores de matemáticas son objeto de investigación en el campo de la educación matemática (Gómez, 2005 y 2007; Zeichner, 2010; Tatto et al., 2009; Clements, 2013; Gutiérrez & Boero, 2006; Stuart & Tatto, 2000; Tatto & Senk, 2011) por su influencia tanto en las prácticas profesionales de los profesores como en los procesos de formación de profesores de matemáticas. Se destacan como problemas de investigación de los programas de formación de profesores, los siguientes:

**La poca o ninguna articulación entre el sentido o la intención de la formación de profesores de un programa y las políticas del Estado, las reformas educativas, los proyectos educativos de las instituciones formadoras de profesores (normales, institutos o facultades de educación), las creencias y concepciones de los profesores formadores de profesores los investigadores y las exigencias de la sociedad en general.** Se plantean como preguntas prioritarias, para el estudio de estas articulaciones: ¿Qué es formación de profesores? (Vasco, Martínez, Vasco & Castro, 2007; Torres, 2000; Vasco, 2011; Vélez, 2006; Marcelo, 1995; Marcelo & Vaillant, 2009; Zambrano, 2010, 2007, y 2006; Remolina, 1998; Orozco, 2002); ¿Qué sentido (orientación) tiene la formación de profesores institucionalmente? (Chevallard, 2001; Lupiáñez, 2009) ¿Cuáles son las características institucionales para la formación de profesores? ¿Cómo se forman los formadores de profesores? ¿Cuáles son las estructuras y enfoques para la formación del profesorado? ¿Para qué sistema social se forman los profesores? ¿Cuáles son las políticas educativas que definen o regulan cómo debe ser la formación de profesores? (Saravia & Flores, 2005; Tatto et al., 2009; Flores, 2004; González, 2007)

**El insuficiente conocimiento de la diversidad de contextos y propuestas de formación de profesores** a nivel nacional e internacional genera una aparente homogenización de los problemas que aborda la investigación en el campo de la formación de profesores, puesto que se comparten problemas y situaciones, pero la existencia de multiplicidad de contextos hace que estos se redimensionen y los resultados de las investigaciones no puedan ser asumidos de forma ingenua en contextos diferentes. Eso implica intentar dar respuesta a preguntas como: ¿Cuáles son las variables o dimensiones que caracterizan los contextos y los problemas que se abordan en la formación de profesores de matemáticas? ¿Qué aspectos son los más importantes en los estudios sobre formación del profesorado en Europa y cómo establecer la relación con los contextos particulares de América Latina y el Caribe? (Gómez- Chacón & Planchart, 2005); ¿Cómo podrían ser apoyados más oportunidades de trabajo internacional e intercultural en la formación docente y el desarrollo profesional? (Gómez- Chacón & Planchart, 2005; Even & Ball, 2009; Vaillant, 2002, 2004; Vaillant & Rossel, 2006; Salmi, 2013; Jaworski, 2004; García & Martín, 2012, Imbernón, 2014); ¿En qué nivel funcionan los centros de formación docente? ¿A nivel medio, a nivel de estudios superiores no universitarios, o en la universidad? ¿Es posible identificar, dentro de esta diversidad, un núcleo común que permita conceptualizar el conocimiento del profesor de matemáticas y fundamentar programas de formación inicial? (Gómez, 2005; TEDS-M 2012; Proyecto Tuning América Latina, 2006, 2013; Guacaneme, Bautista & Salazar, 2011; Guacaneme, Obando, Garzón & Villa-Ochoa, 2013) ¿Cómo se adaptan los diferentes planes de formación existentes a estas necesidades? En otras palabras, ¿cómo determinar la relevancia de dichos planes? (Gómez, et al., 2006, p. 257).

**El desconocimiento de aspectos estructurales de los currículos para la formación de profesores** que orientan y están presentes en el diseño y desarrollo de las propuestas curriculares. Esto implica preguntarse por: ¿Cuáles son las perspectivas: epistemológicas, sociales, políticas, culturales, éticas y económicas presentes en los programas de formación de profesores? (Porlan, 1997; Saravia & Flores, 2005; Marcelo, 1995) ¿Qué elementos formativos se deben tener en cuenta en la formación de los futuros educadores para responder a las necesidades de poblaciones diversas cultural,

sensorial, cognitiva, social y económicamente en el aula y en el contexto escolar? (León, 2014; Zaslavsky & Sullivan, 2011; Llinares, 2009; Vaillant & Rossel, 2006; Salgado, 2006) ¿Qué caracteriza los procesos de aprendizaje de los futuros profesores de matemáticas que participan en los programas de formación inicial? ¿Qué debe saber el futuro profesor? ¿Qué es importante enseñar y qué es importante que aprendan los alumnos? ¿Qué necesitan conocer los futuros profesores? ¿Cómo se debe establecer la relación teoría - práctica? ¿Cuáles son las competencias profesionales que necesita el profesorado para enseñar matemáticas? ¿Qué conocimiento base? ¿Conocemos lo suficiente sobre la enseñanza como para sustentar un conocimiento base? ¿Cuáles son los vínculos entre la teoría y la práctica? ¿Cuáles son las competencias profesionales y el conocimiento que necesita el profesorado para enseñar matemáticas? (Clements, 2002; Cochran-Smith, Zeichner & Fries, 2006; Gómez, 2007; León, 2014; Shulman, 1987; Bolívar, 1993; Tatto et al. 2009; Font, 2013).

**La ausencia de conocimiento sobre los criterios** que se tienen en cuenta en los programas de formación de profesores de matemáticas para establecer la formación didáctica. Esta dificultad podría ser explicada retomando los planteamientos de Even & Ball (2009), cuando señalan la gran diversidad de los conocimientos necesarios para la enseñanza, la interconexión del conocimiento didáctico con otros conocimientos y el hecho de que el conocimiento de los profesores para la enseñanza proviene de diferentes concepciones. Lo anterior genera las siguientes preguntas:

¿Por qué continúa siendo problemática la integración un componente didáctico en la formación inicial de los profesores? ¿Por qué una formación didáctica dentro de la formación inicial? ¿De qué manera puede ella ayudar a los futuros profesores y cuáles son sus límites? ¿Cuáles pueden ser la formas de una formación eficaz si ésta se juzga como útil y si se tiene en cuenta que la ambición no es formar especialistas en didáctica sino formar profesores capaces de utilizar de manera pertinente los aportes de la didáctica? ¿Cómo controlar las transposiciones que se harán de los saberes didácticos en la formación y cómo asegurar que ellos no sufrirán transformaciones peligrosas? ¿Cuál es el nivel y la profundidad del conocimiento matemático y su didáctica que adquieren los futuros profesores de educación primaria y educación secundaria

obligatoria al final de su programa de formación? ¿Cómo varían la preparación y los conocimientos del profesorado entre los diferentes países? ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (Gómez, 1995; TEDS-M 2012; Alsina, 2010; Lurduy, 2013; Boero, Dapuzo & Parenti, 1996; Brousseau, 1998, 1999, 1990, 1991; Llinares, 2011; Lupiáñez, 2009)

Todo lo anterior evidencia que para el estudio, comprensión y análisis de los programas de formación de profesores de matemáticas se hace necesaria la construcción de un sistema conceptual y metodológico que permite abordar y comprender parte de su complejidad, propósito fundamental de la investigación *“Una perspectiva sistémica para el estudio de los programas de formación de profesores de matemáticas”*. A continuación se presenta los avances en la elaboración del estado del arte al respecto.

## **METODOLOGÍA**

Para el estudio, análisis y comprensión de los programas de formación de profesores de matemáticas, la investigación considera dos grandes focos de reflexión uno, la Teoría General de Procesos —TGP— y la Teoría General de Sistemas —TGS—, en tanto posibilitan epistemológica y metodológicamente la construcción de un sistema de relaciones para el estudio de los programas a partir de sus tres componentes: el sustrato, la estructura y la dinámica. El otro foco de reflexión es la noción de campo, permite la organización y selección de los elementos constitutivos del sustrato del sistema que se va a construir y brinda los elementos y las relaciones para la estructura del sistema desde la identificación de relaciones entre y al interior de los campos: formación de profesores, currículo y didáctica de las matemáticas.

### *La Teoría General de Sistemas en el estudio de los programas de formación de profesores*

La Teoría General de Procesos —TGP— y la Teoría General de Sistemas —TGS— son teorías que por su desarrollo actual, especialmente después de su integración en la Teoría General de Procesos y Sistemas —TGPS— (Vasco, 1995) y después de que esta última fue propuesta como base metafísica y ontológica para la gnoseología y la epistemología (Vasco, 2014), proporcionan elementos epistemológicos y metodológicos

que parecen ser suficientes para la construcción de un sistema integrador de los campos de la educación requeridos en esta investigación sobre programas de formación de profesores de matemáticas.

La TGS tuvo sus inicios en los años 30 del siglo pasado con los planteamientos del biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy (1901-1972), quien en 1954 constituyó la *Society for General Systems Research*. La TGS se propone delinear una perspectiva diferente a la de la ciencia tradicional que estudia aisladamente partes de los fenómenos y procesos. Propone más bien centrar la atención en el análisis de las relaciones entre las partes (Arnold & Osorio, 2008).

El desarrollo de este paradigma epistemológico y metodológico comprende un conjunto de enfoques que difieren en estilo y propósito, entre los cuales se encuentra la teoría de conjuntos y estructuras (Mesarovic), la teoría de las redes (Rapoport), la cibernética (Wiener), la teoría de la información (Shannon y Weaver), la teoría de los autómatas (Turing), la teoría de juegos (von Neumann), entre otras. (Arnold y Osorio, 1998, p. 43). A esta lista podemos agregar la Teoría General de Procesos y Sistemas (Vasco, 1995, 2014).

Si bien el origen de la TGS fueron los organismos naturales de la biología y los ecosistemas en los que vivían, así como las estructuras y sistemas de la física y las ingenierías, su extensión y aplicación a todos los fenómenos humanos, sociales y culturales se difundió muy pronto. Esa utilización de la TGS y de la TGPS podría parecer una extensión abusiva que ocultara las diferencias profundas entre los sistemas físicos, biológicos y antropológicos, pero la TGS y la TGPS reconocen y resaltan los diferentes niveles de complejidad que tiene cada tipo de sistema particular de las ciencias abióticas, las bióticas y las antrópicas con todas sus implicaciones epistemológicas y metodológicas.

Es decir, la utilización seria y cuidadosa de la TGPS implica, como lo plantea Vasco (2014), reconocer que cada sistema que pueda servirnos para modelar un subproceso no solo tiene una colección de componentes (su *sustrato*) con su red de relaciones (su *estructura*), lo que sería un sistema o modelo estático, sino que tiene también una

variedad de transformaciones internas, operaciones y actividades diversas que conforman su *dinámica*. Un sistema o modelo dinámico tiene pues componentes o elementos y relaciones o vínculos, pero también operaciones o transformaciones.

Dicho de otra manera, para configurar un sistema dinámico es necesario complementar los aspectos estáticos, para lo cual es necesario reconocer que, además de su sustrato de componentes y su estructura de relaciones, el sistema tiene también su dinámica de “operaciones o transformaciones que representan esquemas de acción, prácticas u operadores que cambian el estado del sistema, las cuales agrupamos en el tercer aspecto que llamamos *la dinámica* del sistema.” (Vasco, 2014, p. 61).

Así, todo sistema dinámico está compuesto de:

- El *sustrato*, definido como “*el conjunto de componentes que seleccionamos y recortamos del transfondo o campo subyacente*”. Para esta investigación, los componentes son los tres campos de la formación de profesores, del currículo y de la didáctica de las matemáticas, que son seleccionados del gran campo de la educación, cada uno con sus campos internos o subcampos.
- La *estructura*, definida como “*el conjunto de las relaciones que construimos mentalmente para reparar los cortes espaciales y recuperar la interconexión entre los componentes que recortamos*”. Para la presente investigación son las relaciones al interior de cada uno de los tres campos mencionados: formación de profesores, currículo, y didáctica de las matemáticas; las relaciones entre ellos y sus campos internos, así como las que encontremos en los campos internos de cada uno de ellos: conceptual, intelectual y decisonal, y entre ellos y los campos mayores.
- La *dinámica*, definida como “*el conjunto de operaciones, transformaciones o transiciones que construimos mentalmente para reparar cortes y congelamientos temporales y recuperar su dinamismo*”. Este tercer aspecto es clave en la presente investigación, puesto que en ella se propone conformar no solo un sistema estático de relaciones entre los campos y subcampos a partir de identificar, organizar, cohesionar un macrosistema de subsistemas con sus estructuras relacionales en cada uno de los programas estudiados, sino también

modelar sus actividades, acciones y transformaciones de tal manera que permitan diseñar, valorar y proponer nuevos modelos dinámicos de formación de profesores de matemáticas.

Respecto a la relación entre sistemas y modelos, se comparte con Vasco que “todo modelo es un sistema utilizado por un agente para representar otro subproceso u otro sistema, pero no todo sistema es un modelo (aunque podría llegar a serlo si un agente lo utiliza para representar)” (Vasco, 2014, p. 47). Por consiguiente, la clave para la distinción entre sistemas y modelos es la *intencionalidad* o el *propósito* con que se construye el sistema: con el fin de representar un subproceso real. La potencia de un sistema que sirva como modelo está, por lo tanto, en el poder representativo del modelo con respecto al proceso o subproceso real que pretenda modelar, de tal manera que esa representación permita analizar, valorar, reformular y proponer nuevos modelos.

Pero como todo modelo es un sistema, la elaboración de un modelo requiere construcciones parciales de subsistemas con sus componentes, sus relaciones y transformaciones, y la articulación de esos subsistemas en un macrosistema que permita el desarrollo de teoría y, con ella, la formulación pública del estado actual de los procesos modelados y la propuesta de los nuevos diseños que pretendan optimizar los procesos de formación en curso y los que vayan a iniciarse en el próximo futuro.

En la Teoría General de Procesos y Sistemas, “proceso” es una categoría básica inicial englobante de todo lo que podamos pensar, imaginar, conceptualizar y verbalizar. *Lo real* —que no coincide con lo que cada uno como actor o agente noético-semiótico piensa que es *su realidad* y cree espontáneamente que es *la realidad*— estaría compuesto por todos los procesos reales, que vendrían a constituir el universo. Lo único que esto permite afirmar es que en lo real existen solo procesos y sus subprocesos (Vasco, 2014). Las etapas de crecimiento infantil, escolaridad, formación inicial, desempeño profesional, jubilación y vejez son apenas subprocesos recortados más o menos arbitrariamente del proceso vital de un profesor o profesora de cualquier área que enseña a ciertas poblaciones estudiantiles más o menos heterogéneas.

En particular, la formación de profesores de matemáticas es un proceso que puede comenzar más o menos tempranamente, como en el sexto o décimo grado de una Escuela Normal Superior, o en el primer año del ciclo complementario de la misma Normal, o en el primer semestre de una institución universitaria. La formación inicial puede considerarse como un microprocesos o subproceso de la formación integral del profesor (macroproceso o supraproceso), que idealmente continuaría como formación continuada o formación permanente durante el resto de su vida profesional. Acerca de los procesos de formación, socialización, inculturación, educación, instrucción u otros semejantes, puede verse el capítulo de Vasco, Martínez y Vasco (2008).

### *La noción de campo*

El campo es un sistema de relaciones que delimitan un área específica de actividad y de conocimiento, siempre dinámico y en permanente movimiento (Bourdieu & Wacquant, 1995, citado en Echeverri & Zambrano, 2013). El campo influye, incide y afecta a cada una de las relaciones, factores, aspectos y elementos que se encuentran en él y a la vez cada uno de ellos influye, incide y afecta la configuración del campo (Bolívar, 2008; Marcelo, 1995). Es decir, el verdadero objeto de investigación en un campo son las relaciones que se generan a partir de las dinámicas y tensiones entre los diversos factores, elementos y aspectos que hacen parte de todo acontecimiento en el campo.

El campo no puede declarar su propia existencia, no persigue objetivos; él no se encuentra con un programa antes de existir.

El campo deviene en sus problematizaciones, está allí, no se puede negar; él se presenta así mismo envolviendo y desenvolviendo sujetos, prácticas, disciplinas, saberes” [es decir, implica] [...] múltiples comienzos que marcan sus procesos de formación en los planos del concepto, la historia, los movimientos sociales, los relatos, la espacialidad, [...], las tensiones con otros campos (Caruso, 2010) y en los reconocimientos del mismo (Echeverri & Zambrano, 2013, p. 439).

En otras palabras, se puede reconocer la existencia de un campo cuando se evidencia, la presencia de diferentes teorías, conceptos, prácticas y modos de producir conocimiento (Bolívar, 2008; Marcelo, 1995; Echeverri & Zambrano, 2013; Saldarriaga,

2008), y además, la existencia de: *corpus discursivos*, personas, instituciones, intereses o juegos de poder, comunidades académicas y sociales que reconocen y ponen en evidencia las contradicciones, las tensiones, las incoherencias, las relaciones, los apoyos, las exclusiones, las diferencias y los encuentros entre prácticas y teorías (Bourdieu, 2000; Díaz, 1995; Bernstein, 1990; Zuluaga & Herrera, 2009).

Por tanto, la presente investigación parte de considerar que los programas de formación de profesores de matemáticas son un fenómeno que puede ser investigado a partir del reconocimiento de tres campos o ámbitos que se encuentran presentes en todo programa: el campo de la formación de profesores que le da el sentido al programa, el campo del currículo, que le proporciona la estructura y el campo de la didáctica de las matemáticas, que le brinda la identidad o particularidad como programa de profesores de matemáticas.

Al interior de los tres campos mencionados se identifican los siguientes subcampos:

**El Subcampo conceptual (c)**, con sus significados nodulares, redes conceptuales, relaciones de significación, movimiento de los conceptos a través del desplazamiento por diferentes paradigmas. Constituye un campo articulador de paradigmas que se estudia a través de las relaciones significativas (Zuluaga & Herrera, 2009).

**El Subcampo intelectual (i)**, con sus fuerzas, tensiones, valoraciones e interacciones propias de las relaciones sociales como parte de la producción de discursos en los que se agencian las dinámicas sociales y culturales presentes en relaciones entre agentes personales e institucionales. A saber: “los sujetos, discursos y prácticas constitutivos del campo intelectual de la educación pueden describirse como sistemas de fuerzas cuya existencia, posiciones, oposiciones y combinaciones determinan la estructura específica del campo en un momento histórico determinado” (Díaz, 1995, p. 15).

**El Subcampo decisional<sup>2</sup> (d)**, con sus juegos de expresión, materialización de tensiones, relaciones de poder, dinámicas, valoraciones y teorías que se realizan en la

---

<sup>2</sup> Este neologismo es creado para el presente trabajo a partir de considerar la posibilidad, desde los planteamientos de la Real Academia Española (2010), cuando afirma que el sufijo AL forma adjetivos de relación. “En parte por influencia del inglés o del francés, el número de adjetivos derivados en *-al* ha crecido considerablemente en los últimos años, sobre todo en los ámbitos de la técnica, la ciencia, la economía y la publicidad. Son muestra de tal pujanza:

toma de decisiones; sistemas de decisiones que se difunden en las sociedades; estrategias de difusión de decisiones y valoraciones de efecto de las mismas (Vasco, 2014), se propone profundizar en cinco tipos de decisiones:

- Para la *actuación*, como las políticas educativas (leyes, decretos y resoluciones); como las orientaciones curriculares propias de las instituciones de educación superior (créditos, horarios, evaluaciones); como las disposiciones de los programas de formación de profesores de matemáticas que inciden en los diseños y desarrollo de los espacios académicos.
- Para la *existencia*, como la promulgación del sistema de formación de profesores; como la creación, transformación y desarrollo de un programa de formación de profesores de matemáticas; como el diseño de un syllabus [temario] de un espacio académico.
- Para la *valoración*, como la renovación de alta calidad o la negación de un registro calificado.
- Para *difusión*, como el documento “Colombia al filo de la oportunidad.
- Para la *regulación* de estrategias de divulgación, diferentes sentidos o propósitos, diferentes agentes y diferentes incidencias en las características de los programas de formación de profesores de matemáticas.

Este campo decisional, a diferencia de los otros dos, no se encuentra desarrollado, propósito importante de la investigación, puesto que su desarrollo permitirá el estudio de las decisiones en la configuración y caracterización de algunos programas de formación de profesores en Colombia.

Los tres campos: conceptual, intelectual y decisional, toman forma específica en el ambiente de un campo mayor. Así pues: el campo conceptual de la formación de profesores, en el ambiente de la formación de profesores; el campo conceptual del currículo, en el ambiente del currículo; o bien, el campo conceptual de la didáctica de las matemáticas, en el ambiente del campo de esa didáctica.

Se consolida entonces un sistema conformado por los campos de la formación de profesores, el currículo y la didáctica de las matemáticas, cada uno de ellos con sus campos internos conceptual, intelectual y decisonal, para la investigación sobre los programas de formación de los profesores de matemáticas.

## **RESULTADOS**

A continuación se sustenta la existencia de los campos: formación de profesores, currículo y didáctica de la matemática de los que puede ser posible seleccionar el sustrato del sistema.

### *Campo de la formación de profesores de matemáticas*

La formación de profesores de matemáticas existe como campo puesto que hay evidencia de los diferentes:

- Estudios comparativos entre los países, verbigracia los trabajos de TEDS-M “Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros” (2012) y los de Dussel (2001) sobre los sistemas educativos y dentro de ellos la importancia de la formación de profesores, sus políticas y principales desarrollos (Saravia & Flores, 2005; Vez & Montero, 2005; Robalino & Körner, 2006; Gómez-Chacón & Planchart, 2005), así como estudios de la articulación y desarticulación de ésta con el resto del sistema educativo (Salgado, 2006). En el mismo sentido, Vaillant, 2004, 2013; Vaillant & Rossel, 2006; Gómez, 2005; León 2014; TEDS-M 2012; Guacaneme et al. 2011; y Guacaneme et al. 2013 analizan las propuestas de formación, señalan ausencias y variaciones, y reconocen procesos similares en reformas generales a la educación y en los procesos de acreditación que se instauran en diferentes países de América como forma de evaluar y controlar la calidad de los programas de formación. Además, se señala la existencia de falta de formación adecuada de los profesores para responder a las necesidades de poblaciones diversas cultural, sensorial, cognitiva, social y económicamente en el aula y en el contexto escolar (León 2014; Zaslavsky & Sullivan, 2011; Llinares, 2009; Vaillant & Rossel, 2006 y Salgado, 2006). Algunos autores proponen la necesidad de generar procesos de evaluación de los programas de formación de

profesores para poder analizar su eficacia y/o como estrategia crucial de mejoramiento (Salgado, 2006; Gómez, 2005). Otros investigadores se preguntan más por las evaluaciones de la formación de los profesores (Cisternas, 2011). En el mismo sentido, hay quienes afirman que “existe una creciente necesidad para la realización de evaluaciones válidas y confiables del aprendizaje de los maestros” (Even & Ball, 2009, p. 255). Y otros, como Kleickmann et al. (2013) han realizado pruebas para evaluar el contenido del conocimiento [*Content Knowledge*] de profesores de matemáticas y el contenido del conocimiento pedagógico [*Pedagogical Content Knowledge*] en diferentes momentos de su enseñanza.

- Estudios sobre los aspectos que intervienen en los sistemas de formación, a saber las características de: las institucionales formadoras de docentes, los formadores de profesores, los currículos, los enfoques para la formación del profesorado, y los requisitos para lograr ser profesor de primaria o secundaria (Tatto et al. 2009; González, 2007; Rico, 2004; Fandiño-Pinilla, 2006; Gómez, 2007). Otros plantean cuestionamientos al sistema de formación de profesores como es el caso de Viau, (2007) y Clements (2013, 2002).
- Estudios sobre la importancia de analizar el sentido de la formación de profesores, la relación entre ésta y las necesidades del contexto educativo. Es el caso de Vasco et al., 2007; Torres, 2000; Vélez, 2006 y Vasco 2011. Al respecto, Marcelo afirma que “falta de un marco teórico y conceptual que ayude a clarificar y ordenar este campo de conocimiento, investigación y práctica” (1995. p. 2). En esta misma idea Chevallard, (2001) y Lupiáñez, (2009) coinciden al preguntar ¿qué sentido (orientación) tiene la formación de profesores institucionalmente?
- Estudios que se han dedicado a la investigación sobre la formación didáctica de los profesores: D’Amore (2006, 2007, 2008), Even& Ball (2009), Lurduy (2009, 2013); y sobre la dificultad de establecer la relación entre los aspectos teóricos que se trabajan durante el proceso de la formación y los problemas propios de la práctica (Ponte & Chapman, 2006; Cisternas, 2011; Flores, 1998; Porlan, 1997).
- Estudios sobre la perspectiva epistemológica (Porlan, 1997) en el diseño de currículos para la formación de profesores. Su importancia radica en que a partir de la postura epistemológica que se asuma se puede establecer lo que deben saber

los futuros profesores así como las competencias profesionales que necesita el profesorado para enseñar matemáticas (Cisternas, 2011; Bolívar, 1993; Font, 2013; Ponte & Chapman, 2006).

### *Campo del currículo*

Se puede afirmar que el campo del currículo se encuentra en pleno proceso de desarrollo, puesto que la existencia de teorías y conceptualizaciones, grupos de investigadores, la realización de eventos, publicaciones, la existencia de múltiples líneas y perspectivas de investigación, así lo evidencian.

Se reconocen al menos tres programas de investigación curricular, provenientes de tres planteamientos: la concepción positivista, la interpretativa y la crítica (Morrero, 1999; Westbury, 2001). Además, se han publicado trabajos de investigación curricular desde la perspectiva fenomenológica como los de Van Manen 1982, 1984, 1989; Aoki, 1990; Carson & Sumara, 1997; Sumara & Luce-Kapler, 1993, y desde la hermenéutica, los trabajos de Jardine, 1992; y Smith, 1991, todos los anteriores en Canadá y citados en Chambers, 2003. Adicionalmente, hay investigaciones de tipo histórico sobre el currículo desde diferentes perspectivas como la de Kridel & Newman, 2003; León, 2012, por nombrar algunas. Y se registran, entre otros, los siguientes temas de investigación curricular:

- Decolonialismo (la cultura y la identidad) y multiculturalismo, insuficientemente estudiados en el ámbito curricular a través de Molefi Asante, 1993; y Said, 1993 citado por Matus & McCarthy, 2003.
- Currículo neosistémico, enmarcado en una concepción de sistemas humanos (Tapiero & García, 2010)
- La tensión entre el currículo internacional y el currículo local, donde se tienen en cuenta las particularidades de los contextos (Chambers, 2003; Cai & Howson, 2013).
- Los temas transversales en el currículo, como lo plantea Magendzo, 2003.

- Exploración de algunas implicaciones de la globalización para el campo de los estudios curriculares (Smith, 2003).
- Currículo y la formación de docentes en dos sentidos: uno, en el estudio y propuestas sobre los elementos que deben hacer parte en la formación de los docentes, como los de: Shulman 1987; Boero & Guala, 2008; Adler & Huillet, 2008; Stacey, 2008; Flores, 1998; Leikin, 2008; ~~Hill, Rowan & Ball, 2005; Ball, Bass & Hill, 2004;~~ y, dos, propuestas sobre la formación en competencias curriculares en la formación de docentes, en Fandiño-Pinilla, 2006; D'Amore, Godino & Fandiño-Pinilla, 2008; Font, Giménez & Larios, 2012; Gómez, 2007; Gómez & Rico, 2007; Zazkis, 2008; Tsamir, 2008; Perks & Prestage, 2008; Zaslavsky, 2008; Llinares & Krainer, 2006, entre otros.
- Mejorar la investigación sobre el desarrollo del currículum, asumiendo perspectivas científicas que hagan aportes a la educación, (Clements, 2002).
- Reconocer y conocer la vida cotidiana de la escuela y el currículo, desde diversas perspectivas con un trabajo multidisciplinar en los que intervengan la psicología, la antropología, la didáctica y la micro sociología (Díaz-Barriga, 2003a).

### *Campo de la didáctica de las matemáticas*

Se evidencia la existencia del campo de la didáctica de las matemáticas a partir de la presencia de:

- Teorías y enfoques como los siguientes: filosofía de la educación matemática, la resolución de problemas y la modelación, las visiones socio-culturales, la fenomenología didáctica, las investigaciones sobre la enseñanza, la teoría de la objetivación, teorías sobre el currículo matemático, el enfoque del interaccionismo simbólico en educación matemática con los estudios sobre patrones de interacción, normas sociales y socio-matemáticas; el enfoque de la ingeniería didáctica, que se asocia con varias teorías como, la teoría de la situación didáctica de Brousseau, la teoría de la transposición didáctica de Chevallard; el enfoque de la psicología de la educación matemática con teorías como los campos conceptuales de Vergnaud.
- Producción y comunidades de investigadores que reportan y se ocupan colectivamente de la investigación en el campo de la didáctica de la matemática

interactuando en equipos entre los que se pueden enumerar, sin pretender ser exhaustivos, los siguientes: Grupo Teoría de la Educación Matemática, TME, Steiner (1984); Grupo Internacional de Filosofía de la Educación Matemática, Paul Ernest (1990); grupo Psychology of Mathematics Education, PME; Sociedad de Investigadores en Educación Matemática, SEIEM (1997), grupo de investigadores que hacen parte del CINVESTAV, en México; Núcleo de Investigación en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Bolonia; grupo de trabajo del CERME (Congreso Europeo de Investigación en Educación Matemática); grupo de la Educación Matemática Crítica; y grupos que trabajan sobre la etnomatemática a nivel mundial. En Colombia existen más de quince grupos de investigación en educación matemática adscritos a diferentes universidades: Grupo Crisálida; grupo Matemáticas Escolares, MESCUD; Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Pedagogía del Lenguaje y las Matemáticas, GIPLM, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Didáctica de la Matemática y Grupo de Álgebra de la Universidad Pedagógica Nacional; Educación Matemática e Historia y grupo Matemática, Educación y Sociedad, MES, de la Universidad de Antioquia; Una Empresa Docente, de la Universidad de los Andes; Grupo de Investigación Matemática, de la Universidad del Quindío; Grupo de Investigación en Pensamiento Matemático y Comunicación, de la Universidad Tecnológica de Pereira; grupo EDUMAT, de la Universidad Industrial de Santander; grupo PEMA, de la Universidad de Sucre; grupo Cognición y Educación, de la Universidad del Norte; Grupo Estudios Metodológicos para la Enseñanza de la Matemática y el Uso de las Nuevas Tecnologías, de la Universidad Tecnológica de Pereira; Grupo de Investigación en Matemáticas y Educación Matemática, GESCAS, de la Universidad de Nariño; Grupo de Estudio e Investigación en Educación Matemática, GEMAT, entre otros grupos y universidades. Varios de ellos conforman la Asociación Colombiana de Matemática Educativa, ASOCOLME, la Red Latinoamericana de Etnomatemática, la Red Colombiana de Modelación en Educación Matemática, y, la Red Colombiana de Formadores de Profesores de Matemáticas.

- Eventos y publicaciones para la socialización de las producciones de los grupos de investigación a saber: el Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME), el

International Commission on Mathematical Instruction (ICMI), el Congreso Nacional de Castel San Pietro Terme, en Bolonia; RELME, Asocolme, entre otros eventos; y publicaciones como los Handbooks de Clements, et al., 2013; English, 2008; Jaworski, 2008; Gutiérrez& Boero, 2006; Even & Ball, 2009, entre otros; las revistas: Journal for Research in Mathematics Education; Educational Studies in Mathematics, entre muchas otras.

## **CONCLUSIONES**

Todo lo anterior permite ratificar que los programas de formación de profesores de matemáticas, son el espacio privilegiado para el estudio de las problemáticas que se vinculan a la formación de profesores de matemáticas, pues es allí donde confluyen y se materializa los aportes o las ausencias de los campos: formación de profesores, currículo y didáctica. El campo de formación de profesores, brinda los elementos conceptuales para conocer ¿cuál es el sentido y cuáles son los propósitos con los que se elaboran y desarrollan los programas de formación de profesores de matemáticas? Pues implica analizar la relación entre los aspectos epistemológicos, sociales, políticos, éticos y culturales presentes en los programas de formación. El campo del currículo permitirá conocer ¿En qué forma están organizadas las estructuras curriculares de los programas para hacer posible estos propósitos de formación? Ya que, remite a las formas de organización curricular. El campo de la didáctica de la matemática, dará elementos para conocer ¿En qué forma se encuentra presente y qué importancia tiene la didáctica de las matemáticas dentro del programa de formación de profesores de matemáticas? Es decir, implica analizar los espacios formativos para la construcción de la identidad del profesor de matemáticas.

Se hace necesario profundizar en el estudio de los campos: formación de profesores, currículo y didáctica de las matemáticas, a partir de tres campos internos o subcampos: el conceptual, el intelectual y el de las decisiones. El subcampo conceptual muestra desde las redes semánticas, las distintas significaciones de la didáctica de las matemáticas y la relación de estas significaciones con algunas teorías y enfoques. El subcampo intelectual resalta el reconocimiento de discursos, posturas, tensiones,

enfoques propios de las relaciones y los distanciamientos entre las comunidades de investigadores, académicos y profesores que estudian e investigan en esos campos. Y el subcampo de las decisiones patentada las relaciones, las tensiones, los intereses, los poderes en el momento de tomar decisiones sobre el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de los programas de formación de profesores de matemáticas.

## REFERENTES

- Adler, J. & Huillet, D. (2008). The Social Production of Mathematics for Teaching. En: P, Sullivan & T, Wood. (Eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education: Vol. 1: Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development* (pp. 195-222). Rotterdam/Taipei: Sense Publishers.
- Alsina, Á. (2010). El aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: un modelo para aprender a enseñar matemáticas. *Educación matemática*, 22(1), 149-166.
- Arnold, M & Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, (3), 40-49. Recuperado de: [www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.htm](http://www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.htm)
- Arnold, M & Osorio, F. (2008). La Teoría General de Sistemas y sus aportes a las Ciencias Sociales. En: F, Osorio., M, Arnold., S, González & E. Aguado. (Eds.). *La Nueva Teoría Social en Hispanoamérica. Introducción a la Teoría de Sistemas Constructivistas* (pp. 15-44). Toluca, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Bernstein, B. (1990). *La construcción social del discurso pedagógico. Textos seleccionados*. Bogotá, Colombia: El Griot.
- Boero, P., Dapuetto, C. & Parenti, L. (1996). Didactics of Mathematics and the Professional Knowledge of Teachers. En: A, Bishop., K, Clements., C, Keitel-Kreidt., J, Kilpatrick. & C, Laborde. (Eds). *International Handbook of Mathematics Education, Part 1*(pp. 1097-1122). Canada: Kluwer Academic Publishers.
- Boero, P. & Guala, E. (2008). Development of Mathematical Knowledge and Beliefs of Teachers: The Role of Cultural Analysis of the Content to Be Taught. En: P. Sullivan & T. Wood. (Eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education: Vol. 1: Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development* (pp. 223-246). ROTTERDAM/ TAIPEI: Sense Publishers.
- Bolívar, A. (1993). Conocimiento didáctico del contenido y formación del profesorado: el programa de L. Shulman. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (16), 113–124.
- Bolívar, A. (2008). *Didáctica y currículum: de la modernidad a la posmodernidad*. Málaga, España: Aljibe.
- Bourdieu, P. (2002). *Campo de poder y campo intelectual. Itinerario de un concepto*. Tucumán, Argentina: Montessor.
- Brousseau, G. (1990). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? *Enseñanza de las ciencias*, 8(3), 259-267.

- Brousseau, G. (1991). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? (segunda parte). *Enseñanza de las ciencias*, 9(1), 10-21.
- Brousseau, G. (1998). Fundamentos de didáctica de la matemática. En: J, Arce., G, Castrillón & G, Obando. (Eds.). *Lecturas en didáctica de las matemáticas. Ingeniería Didáctica I* (pp. 97-182). Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Brousseau, G. (1999). Educación y didáctica de las matemáticas. Trabajo presentado en el V Congreso Nacional de Investigación Educativa. Aguascalientes, México.
- Cai, J. & Howson, G. (2013). Toward an International Mathematics Curriculum. En: K, Clements., A, Bishop., C, Keitel-Kreidt., J, Kilpatrick & F, Leung. (Eds.). *Third International Handbook of Mathematics Education* (pp. 949-974). New York: Springer.
- Cisternas, T. (2011). La investigación sobre formación docente en Chile. Territorios explorados e inexplorados. *Calidad en la educación*. 23, 131-164.
- Clements, D. (2002). Linking Research and Curriculum Development. En: L, English. (Ed.). *Handbook of International Research in Mathematics Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, LEA publishers.
- Clements, M.A. (2013). Past, Present and Future Dimensions of Mathematics Education: Introduction to the Third International Handbook of Mathematics Education. En: A, Bishop., M.A, Clements., C, Keitel-Kreidt., J, Kilpatrick & F, Leung. (Eds.). *Third International Handbook of Mathematics Education*. (pp. v-xi). New York: Springer.
- Clements, M. A., Bishop, A., Keitel-Kreidt, C., Kilpatrick, J. & Leung, F. (2013). *Third International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 27). New York: Springer.
- Cochran-Smith, M., Zeichner, K. & Fries, K. (2006). Estudio sobre la formación del profesorado en los Estados Unidos: descripción del informe del comité de la American Educational Research Association (AERA) sobre investigación y formación del profesorado. *Revista de Educación*, (340), 87-116.
- Chamber, C. (2003). "As Canadian as Possible Under the Circumstances": A View of Contemporary Curriculum Discourses in Canada. En: Pinar, W. (Ed). *International Handbook of Curriculum Research* (pp. 221-252). London: Lawrence Erlbaum Associates, LEA publishers.
- Chevallard, Y. (2001). *Aspectos problemáticos de la formación docente*. En: Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SI-IDM). Conferencia impartida en las XVI Jornadas de la Escuela de Magisterio de Huesca, Universidad de Zaragoza.
- D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la Matemática*. Bogotá, Colombia: Cooperativa editorial del magisterio.
- D'Amore, B. (2007). El papel de la epistemología en la formación de profesores de matemática de la escuela secundaria. *Cuadernos del Seminario en Educación*, (8), 36-58.
- D'Amore, B. (2008). Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. *Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática)*, 17 (1), 87-106.
- D'Amore, B., Godino, J. & Fandiño-Pinilla, M. (2008). Competencias y matemática. Bogotá, Colombia: Cooperativa editorial del magisterio.

- Díaz-Barriga, Á. (2003). Curriculum Research: Evolution and Outlook in Mexico. En: Pinar, W. (Ed). *International Handbook of Curriculum Research* (pp. 443-456). London: Lawrence Erlbaum Associates, LEA publishers.
- Díaz, M. (1995). Aproximaciones al campo intelectual de la educación. En: Larrosa, J. (Ed.). *Escuela, poder y subjetivación*. (pp. 333-359). Madrid: La Piqueta.
- Dussel, I. (2001). La formación de docentes para la educación secundaria en América Latina. Perspectivas comparadas. En: Braslavsky, C., Dussel, I. & Scaliter, P. (Eds.). *Los formadores de jóvenes en América Latina. Desafíos, experiencias y propuestas* (pp. 10-76). Uruguay: Unesco.
- Echeverri, J. & Zambrano, I. (2013). Un campo conceptual y narrativo de la pedagogía. En: Y, Pedraza & O, Pulido. (Ed.). *Memorias del III Congreso Nacional y II Internacional de Investigación y Pedagogía. La educación del siglo XXI: ser, saber y producir en la incertidumbre y el caos*. (pp. 177-183). Tunja: UPTC. Recuperado de: [http://www.uptc.edu.co/eventos/2013/cf/cipni/memoria/memorias\\_preliminar\\_cip3.pdf](http://www.uptc.edu.co/eventos/2013/cf/cipni/memoria/memorias_preliminar_cip3.pdf).
- English, L. (Ed.). (2008). *Handbook of International Research in Mathematics Education*. New York and London: Routledge.
- Even, R. & Ball, D. (Eds). (2009). *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The 15<sup>th</sup> ICMI Study*. New York, USA: Springer.
- Fandiño-Pinilla, M. (2006). *Currículo, evaluación y formación docente en matemáticas*. Bogotá, Colombia: Cooperativa editorial del magisterio.
- Flores, I. (Ed). (2004) *¿Cómo estamos formando a los maestros en América Latina? Encuentro internacional: el desarrollo profesional de los docentes en América Latina*. Lima, Perú: PROEDUCA–GTZ.
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Granada: Comares.
- Font, V. (2013). *Un modelo de educación por competencias en la formación inicial de profesores de secundaria de matemáticas*. En: Rodríguez, E. (presidencia). VII CIBEM. Conferencia llevada a cabo en el VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Montevideo, Uruguay.
- Font, V., Giménez, J. & Larios, V. (2012). *Competencias del profesor de matemáticas de secundaria y bachillerato*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.
- García, N. & Martín, M. (2012). Algunas notas en perspectiva comparada sobre formación de maestros: el caso de España y Finlandia. *Tejuelo*, 13, 70-87.
- Gómez, P. (Ed). (1995). *Ingeniería Didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Bogotá, Colombia: Una empresa docente.
- Gómez, P. (2005). Diversidad en la formación de profesores de matemáticas: En: La búsqueda de un núcleo común. *Revista EMA*, 10 (1) 242-293.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria* (Tesis doctoral), Universidad de Granada, España.

- Gómez, P. & Rico, L. (2007). Learning within Communities of Practice in Preservice Secondary School Teachers Education. *PNA*, 2(1), 17-28. Recuperado de: <http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Gomez2007Learning.pdf>.
- Gómez, P., Lupiáñez, J., González, J., Gil, F., Moreno, M., Rico, L. & Romero, I. (2006). Caracterización y evaluación de diseños de planes de formación inicial de profesores de matemáticas en el marco del espacio europeo de educación superior. J. Benítez. (Ed.). *La universidad ante el reto del espacio europeo de educación superior: investigaciones recientes*. (pp. 257-278). Madrid, España: EOS Universitaria. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~vic\\_plan/formacion/itermat/](http://www.ugr.es/~vic_plan/formacion/itermat/).
- Gómez-Chacón, I. & Planchart, E. (Eds.). (2005). *Educación matemática y formación de profesores. Propuestas para Europa y Latinoamérica*. España: Universidad de Deusto.
- González, A. (2007). Formación inicial basada en competencias. *Horizontes Educativos*, 12 (2), 37-41.
- Guacaneme, E., 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), 62-77.
- Guacaneme, E., Obando, G., Garzón, D. & Villa-Ochoa, J. (2013). Informe sobre la formación inicial y continua de profesores de matemáticas: el caso de Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (8), 11-49.
- Gutiérrez, A. & Boero, P. (Eds.). (2006). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. The Netherlands: Sense publishers.
- Imbernón, F. (2014). *Calidad de la enseñanza y formación del profesorado. Un cambio necesario*. España: Octaedro.
- Jaworski, B. (2004). *Grappling with Complexity: Co Learning in Inquiry Communities in Mathematics Teaching Development*. Documento presentado en las 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Toronto, Ontario, Canada.
- Jaworski, B. (Ed.). (2008). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education Vol. 4. The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S. & Baumert, J. (2013). Teachers' Content Knowledge and Pedagogical Content Knowledge: The Role of Structural Differences in Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 64 (1), 90 - 106. DOI: 10.1177/0022487112460398.
- Kridel, C. & Newman, V. (2003). A Random Harvest: A Multiplicity of Studies in American Curriculum History Research. En: Pinar, W. (Ed). *International Handbook of Curriculum Research* (pp. 637-650). London: Lawrence Erlbaum Associates, LEA publishers.
- Leikin, R. (2008). Teams of Prospective Mathematics Teachers: Multiple Problems and Multiple Solutions. En: Konrad Krainer & Terry Wood (Eds.). *Participants in Mathematics Teacher Education Individuals, Teams, Communities and Networks*. (63-88). Rotterdam, Países Bajos: Sense Publishers.

- León, O. (2012). Cien años de reformas y un problema actual en la enseñanza de la geometría. Camargo, L. (Eds.), *Investigaciones en educación geométrica*. (pp. 105-123). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- León, O. (Ed.). (2014). *Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad*. Bogotá: Fondo de publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Llinares, S. (2011). Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes. Borba, R. & Monteiro, C. (presidencia), *XIII Conferencia Interamericana de educación matemática (XIII CIAEM)*. Conferencia llevada a cabo en XIII CIAEM – IACME. Recife, Brasil.
- Llinares, S. (2009). Competencias docentes del maestro en la docencia en matemáticas y el diseño de programas de formación. *Una Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 51, 92-101.
- Llinares, S. & Krainer, K. (2006). Mathematics (Student) Teachers and Teacher Educators as Learners. En: A, Gutiérrez & P, Boero. (Eds.). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. (pp. 429-460) Rotterdam/Taipei: Sense publishers.
- Lupiáñez, J. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Lupiáñez, J. & Rico, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. *PNA*, 3(1), 35-48.
- Lurduy, J. (2009). Investigación en la formación de profesores de matemáticas. Agendas y perspectivas. *Revista Científica*. (11), 165-178.
- Lurduy, J. (2013). *Conceptualización y evaluación de las competencias de análisis, reflexión y semiosis didáctica. El caso de los estudiantes para profesor de matemáticas*. (Tesis doctoral). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Magendzo, A. (2003). *Transversalidad y currículum*. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Marcelo, C. & Vaillant. (2009). *Desarrollo profesional docente ¿Cómo se aprende a enseñar?* Madrid, España: Narcea S.A.
- Marcelo, C. (1995). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona, España. Ediciones Universitarias de Barcelona.
- Matus, C. & McCarthy, C. (2003). The Triumph of Multiplicity and the Carnival of Difference: Curriculum Dilemmas in the Age of Postcolonialism and Globalization. En: W, Pinar. (Ed.). *International Handbook of Curriculum Research* (pp. 73-82). London: Lawrence Erlbaum Associates, LEA publishers.
- Morrero, J. (1999). Panorama de la investigación curricular. *QURRICULUM*, 1, 7 – 30.
- Orozco, L. (2002). Responsabilidad del docente en la formación integral. Universidad Santo Tomás, Bogotá.

- Perks, P. & Prestage, S. (2008). Tools for Learning about Teaching and Learning. En: B, Jaworski & T, Wood. (Eds.). *The International handbook of Mathematics Teacher Education*, Vol. 4: *The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional* (pp.265-280).Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Ponte, J. & Chapman, O. (2006). Mathematics Teachers' Knowledge and Practices. En: A, Gutiérrez & P, Boero. (Eds.). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. (pp. 461-494) Rotterdam/Taipei: Sense publishers.
- Porlán, R. (1997). *Constructivismo y escuela*. Sevilla, España: Díada Editora S.L.
- Proyecto Tuning América Latina (2006-2013) Recuperado de:  
[http://www.tuningal.org/es/publicaciones/cat\\_view/47-publicaciones-en-espanol-libros](http://www.tuningal.org/es/publicaciones/cat_view/47-publicaciones-en-espanol-libros).
- Remolina, G. (1998). Reflexiones sobre la formación integral. *Orientaciones Universitarias*, 19, 71-84.
- Robalino, M. & Körner, A. (2006). *Modelos innovadores en la formación inicial docente. Estudio de casos de modelos innovadores en la formación docente en América Latina y Europa*. Santiago de Chile, Chile: Unesco.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 8, 1- 15.
- Saldarriaga, J. (2008). Una experiencia pedagógica, formativa y editorial: la revista Educación y Pedagogía. Entrevista al profesor Jesús Alberto Echeverri Sánchez (director). *Revista Educación y Pedagogía*, XX (50), 13-29. Recuperado de:<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/9923/9121>.
- Salgado, R. (2006). La formación docente en la región: de las normales a las universidades. *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005*. (pp. 171-182). Venezuela: Instituto internacional de la Unesco para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC).
- Salmi, J. (2013). *La urgencia de ir adelante: perspectivas desde la experiencia internacional para la transformación de la educación superior en Colombia. Informe para el Ministerio de Educación de Colombia*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Saravia, M. & Flores, I. (2005). *Formación de maestros en América Latina. Estudio realizado en diez países*. Lima, Perú: PROEDUCA-GTZ.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of New Reform. *Harvard Educational Review* 57(1), 1-21.
- Smith, D. (2003). Curriculum and Teaching Face Globalization. En: W, Pinar. (Ed). *International Handbook of Curriculum Research* (pp. 35-52).London: Lawrence Erlbaum Associates, LEA publishers.
- Stacey, K. (2008). Mathematics for Secondary Teaching: Four Components of Discipline Knowledge for a Changing Teacher Workforce. En: P, Sullivan & T, Wood. (Eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education: Vol. 1: Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development* (pp. 87-115).Rotterdam/ Taipei: Sense Publishers.

- Stuart, J. & Tatto, M. (2000). Designs for Initial Teacher Preparation Programs: an International View. *International Journal in Educational Research*, 33, 493-514.
- Tapiero, E. & García, B. (2010). *Currículo Neosistémico y desarrollo institucional integrado*. Florencia, Colombia: Universidad de la Amazonía.
- Tatto, M., Lerman, S. & Novotná, J. (2009). Overview of Teacher Education Systems across the World. En: R. Even & D. Ball. (Eds.). (2009). *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The 15<sup>th</sup> ICMI Study* (pp.15-23).New York: Springer.
- Tatto, M. & Senk, S. (2011). The Mathematics Education of Future Primary and Secondary Teachers: Methods and Findings from the Teacher Education and Development Study in Mathematics. *Journal of Teacher Education*, 62(2), 121–137. DOI: 10.1177/0022487110391807.
- TEDS-M [Teacher Education and Development Study in Mathematics] (2012). *Estudio internacional sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros. Informe español*. España: Secretaría General Técnica, Subdirección General de Documentación y Publicaciones.
- Torres, R. (2000). Reformadores y docentes: el cambio educativo atrapado entre dos lógicas. En: A, Colmener., A, Cárdenas., A, Céspedes & R, Torres. (Eds.). *El maestro, protagonista del cambio educativo*. (pp. 31-120). Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Vaillant, D. & Rossel, C. (2006). *Maestros de escuelas básicas en América Latina: hacia una radiografía de la profesión*. Santiago de Chile, Chile: PREAL.
- Vaillant, D. (2002). *Formación de formadores. Estado de la práctica: Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina*. Santiago de Chile, Chile: PREAL.
- Vaillant, D. (2004). Construcción de la profesión docente en América Latina. Tendencias, temas y debates: Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina. Santiago de Chile, Chile: PREAL.
- Vaillant, D. (2013). Formación inicial del profesorado en América Latina: dilemas centrales y perspectivas. *Revista Española de Educación Comparada*, 22, 185-206.
- Vasco, C. (2011). Formación y educación, pedagogía y currículo. En: J.C, Arboleda. (Ed.). *Colección de la Pedagogía Colombiana* (pp.15-33). Bogotá, Colombia: Red Iberoamericana de Pedagogía (REDIPE).
- Vasco, C. E. (1995). La teoría general de procesos y sistemas. En: Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. Educación para el Desarrollo (Informes de Comisionados I. Colección Documentos de la Misión, Tomo 2, pp. 377-652). Santafé de Bogotá: Presidencia de la República–Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional–Colciencias.
- Vasco, C. (2014). Procesos, sistemas, modelos y teorías en la investigación educativa. En: C. J, Mosquera. (Ed.). *Perspectivas educativas. Lecciones inaugurales*. (pp. 25 - 75). Bogotá. Fondo de publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Vasco, C., Martínez, A., Vasco, E. & Castro, H. (2007). *Base para una política de formación de docentes*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- Vélez, C. (2006). Tensiones entre la práctica social del maestro y la formación docente en las facultades de educación: un vínculo por resolver en el currículo. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 7(82), 11-23. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41070202>.
- Veiz, J. & Montero, L. (2005). La formación del profesorado en Europa: el camino de la convergencia. *Revista Española de Pedagogía*, (230) 101-122.
- Viau, M-L. (2007). La formación de formadores de docentes en Francia. La emergencia de nuevas formaciones profesionales universitarias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12 (33), 581-614.
- Westbury, I. (Ed.) (2001). *¿Hacia dónde va el currículo? La contribución de la teoría deliberadora*. Girona: Pomares.
- Zambrano, A. (2007). *Formación, experiencia y saber*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Zambrano, A. (2010). *Philippe Meirieu, pedagogo. Aprendizaje, filosofía y política*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad Santiago de Cali, Posgrados en Educación.
- Zambrano, A. (2006). Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja. *La Revista Venezolana de Educación (Educere)*, 10 (33), 225 - 232.
- Zaslavsky, O. (2008). Meeting the Challenges of Mathematics Teacher Education through Design and Use of Tasks that Facilitate Teacher Learning. En: Jaworski, B. & Wood, T. (Eds.). *The International Handbook of Mathematics Teacher Education. Vol. 4. The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional (pp.93-114)*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Zaslavsky, O. & Sullivan, P. (Eds.). (2011). *Constructing Knowledge for Teaching Secondary Mathematics. Tasks to Enhance Prospective and Practicing Teacher Learning*. New York: Springer.
- Zeichner, K. (2010). *La formación del profesorado y la lucha por la justicia social*. Madrid: Ediciones Morata.
- Zuluaga, O. & Herrera, S. (2009). La configuración de campos conceptuales como posibilidad para estudiar las culturas pedagógicas. En: A, Martínez & F, Peña. (Eds.). *Instancias y estancias de la pedagogía. La pedagogía en movimiento*. (pp. 25-44). Bogotá: Bonaventuriana.