



Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia – VUAD

## Tendencias de Investigación en la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (VUAD) desde el año 2000 al 2013<sup>1</sup>

Iván Darío Flórez Rojano<sup>2</sup>; Hugo Edver Zamora Coronado<sup>3</sup>; Sandra Liliana Ordoñez Ríos<sup>4</sup>  
Universidad Santo Tomás, Colombia

### RESUMEN

Luego de más de una década de funcionamiento de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia de la Universidad Santo Tomás, se consideró importante reconocer la forma como ha sido desarrollada la investigación al interior del Programa para examinar enfoques, tendencias, rupturas, tensiones y fortalezas observadas durante este tiempo, tomando como marcos de referencia los procesos de acreditación previa del programa, la flexibilización curricular y la renovación de registro. Se tiene una intención clara en el proyecto de precisar las líneas de investigación del Programa, acordes con la experiencia acumulada durante estos años, el conocimiento decantado y sistematizado en los documentos oficiales generados en las diferentes etapas de autoevaluación renovación curricular, como también la diversidad regional y cultural propia de nuestros estudiantes y contextos.

Lo anterior exigió una revisión desde tres fuentes de información: lo expresado directamente a través de los documentos maestros correspondientes a los tres momentos mencionados, para reconocer la política del programa en cuanto a investigación; lo orientado y desarrollado por los docentes del programa en cuanto a investigación formativa y propiamente dicha en el campo de la educación matemática; y, lo realizado por los estudiantes en sus procesos investigativos que incluyen trabajos finales de grado, prácticas educativas, semilleros de investigación, y prácticas investigativas orientadas desde el componente específico de la carrera.

Los resultados de la investigación muestran cómo los procesos investigativos adelantados en los contextos mencionados presentan continuidad entre las tendencias y enfoques en educación matemática

---

<sup>1</sup> Esta investigación se desarrolla durante el segundo semestre de 2013 auspiciada por la Unidad de Investigación de la Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia (VUAD) bajo la convocatoria 08 de 2013. Hace parte de la producción del Grupo Investigación Educativa de la Facultad de Educación reconocido por COLCIENCIAS.

<sup>2</sup> Iván Darío Flórez es Magister en Docencia de las Ciencias con formación en Licenciatura en Matemáticas, [ivanflores@ustadistancia.edu.co](mailto:ivanflores@ustadistancia.edu.co); se desempeña como docente de la Facultad de Educación de la VUAD.

<sup>3</sup> Hugo Zamora Coronado es Magister en Educación con formación en Licenciatura en Matemáticas, [hugozamora@ustadistancia.edu.co](mailto:hugozamora@ustadistancia.edu.co); es docente catedrático de la Facultad de Educación de la VUAD.

<sup>4</sup> Sandra Liliana Ordoñez es Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, [lilianaordrios@hotmail.com](mailto:lilianaordrios@hotmail.com); actualmente es docente de educación básica.



*Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia – VUAD*

(ya sean internas o externas) y las orientaciones dadas en el programa y las disciplinas, pero también tensiones y fracturas en cuanto a lo investigado por los estudiantes. Se reconoce también una forma particular de llevar a cabo la investigación en una metodología de formación abierta y a distancia, donde el énfasis se encuentra en la autonomía, la incorporación del saber del docente-estudiante como elemento central en la definición de problemáticas de investigación, la orientación dada por el docente-tutor desde las perspectivas investigativas propias de su formación y la perspectiva humanista de los proyectos debido a la orientación dominicano tomista de la Universidad. Se observa, por consiguiente, la importancia de considerar perspectivas de carácter socio-cultural dentro de nuestros procesos investigativos, que no solamente atiendan a la necesidad de incorporar las problemáticas disciplinares, pedagógicas y didácticas de la formación escolar en matemáticas de los contextos educativos en donde se mueven nuestros estudiantes sino también fundamentar las proyecciones investigativas desde el conocimiento, experiencia y lenguaje propio para una mayor relevancia de la investigación.

### PALABRAS CLAVES

Educación, matemática, investigación formativa, tendencias, líneas, proyecto.

### INTRODUCCIÓN

Para un programa de formación inicial de docentes el componente investigativo traza el horizonte hacia dónde debe dirigir su acción el futuro licenciado tanto para identificar las problemáticas subyacentes y emergentes del contexto educativo tras su actuación en el entorno escolar, así como determinar, cuáles son las relaciones provenientes de las interacciones entre estudiantes-docentes-conocimientos-ambiente escolar. En nuestro caso, para el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, las intencionalidades de los docentes en formación en cuanto a lo que desea investigar sobre la escuela y la escolarización de la matemática, atraviesan aspectos no solamente disciplinares y didácticos sino también pedagógicos y culturales.

¿Cuáles son los aspectos que deben ser revisados, interpretados, contextualizados y transformados en los procesos de escolarización del conocimiento matemático?, es una pregunta que se formula desde el Programa para un docente en formación en esta disciplina; pero también, es importante preguntarse alrededor de las múltiples estructuras generadas por las proximidades entre docentes, estudiantes y conocimiento dentro de los contextos escolares, que determinan las formas de pensar la escuela, la clase, la disciplina, y por ende proceder de una forma u otra. En ello se debe hacer énfasis en el componente investigativo.

Estas preguntas tienen diferentes formas de ser abordadas y en general, las soluciones que se proponen, dependen entre otros aspectos de las intenciones del Programa, de lo que se vislumbra como pertinente en el mundo y en el país en cuanto a educación matemática, de las políticas educativas originadas por

el Ministerio de Educación Nacional, de las políticas curriculares e investigativas de la Universidad y la Facultad que dirigen ese programa, y especialmente de los docentes y directivos que orientan directamente los procesos de formación de sus estudiantes. Las soluciones dadas a estos interrogantes están atravesados no solamente por las políticas curriculares de las instancias de la Universidad, sino que incluyen reflexiones particulares provenientes de los docentes que orientan los procesos investigativos y las intenciones e intereses de los estudiantes que se forman dentro del programa así como las necesidades de sus contextos regionales (factor especialmente importante, pues este es un programa de formación a distancia).

La Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas es un programa de la Facultad de Educación de la Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia que tiene sus orígenes en el programa de Primaria y Promoción de la Comunidad cuyo origen data del año 1983 como respuesta a las necesidades de formación de docentes en ese campo y a la profesionalización de docentes en ejercicio quienes en ese momento carecían de titulación. Los procesos investigativos, en ese Programa, se orientaron hacia la búsqueda de acciones de transformación de los entornos educativos de los estudiantes en formación debido al enfoque comunitario dados a los Programas a distancia de la Universidad. La formulación de la Ley General de Educación en 1994 y sus posteriores reglamentaciones impuso cambios al Programa de Primaria hasta terminar en la que hoy conocernos.

Desde 2001 la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas emergió especialmente debido a la formulación del Decreto 272 del MEN, que exigía el diseño de un programa que abarcara los ciclos de educación primaria y educación básica secundaria. El Programa hereda, entre otras cosas, la tradición investigativa de la Licenciatura de Primaria bajo un concepto de universidad inserta en la comunidad (2000).

Posteriormente, debido a cambios a nivel mundial y la instauración de paradigmas como los de globalización, multiculturalidad, eficiencia, aldea global y otros que se marcaron fuertemente a comienzos del milenio. Luego de un proceso autoevaluación del Programa transforma su estructura curricular, y en lo que atañe a este proyecto su enfoque investigativo. En esta transición del programa Acreditado se llevó a cabo el proceso de flexibilización de la Licenciatura, el cual modificó la estructura curricular y especialmente el tiempo de duración de la carrera, pues se pasó de doce semestres a diez semestres, motivo por el cual la mayoría de los estudiantes que habían inscritos en la versión acreditada homologaron al programa flexibilizado. Como consecuencia de ello los procesos investigativos de los estudiantes desarrollados en este lapso (2000-2005) fueron el insumo para sus proyectos de grado finales, en el contexto de las nuevas características del Programa.

Durante la flexibilización se formularon líneas de profundización como horizonte investigativo del Programa, definiendo dos ejes de acuerdo con los conocimientos y tipos de pensamiento definidos por el Ministerio de Educación en los lineamientos curriculares (MEN, 1996: 37-49): uno a nivel del pensamiento variacional y el otro en relación con el pensamiento geométrico.

De este proceso de flexibilización son la mayoría de los estudiantes egresados de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas y aún hoy en día tenemos un número significativo de estudiantes dentro de este modelo.

Posteriormente, debido al cumplimiento de los diez años de vigencia del registro del Programa se llevó a cabo el proceso de renovación de registro (2010) y como producto de otro proceso de autoevaluación en la Licenciatura se articula la formación en investigación en torno a dos orientaciones generales: la Resolución de Problemas y la Comunicación y Modelación (MEN, 1996: 73-103) al buscar diálogo entre diferentes disciplinas y núcleos problémicos propuestos en el plan curricular.

Los distintos panoramas planteados muestran cómo se han gestionado acciones investigativas correspondientes a cada momento.

Sin embargo, la Licenciatura cimentada en la pedagogía tomista y problémica ha buscado dar respuesta a los presupuestos misionales de la Universidad al incluir permanentemente en su propuesta de formación desde el campo de investigación cuatro finalidades:

- a. La investigación como escenario de formación reflexiva en relación con el saber específico. Se promueve la problematización del conocimiento desde el saber disciplinar.
- b. La práctica pedagógica se concibe como un proceso de investigación con repercusión en el contexto educativo del docente en formación. Se favorece de esta manera en el estudiante una mejora constante en los niveles de comprensión de su quehacer, especialmente en razón a que la mayoría de nuestros estudiantes son docentes que esperan profesionalizarse.
- c. La investigación formativa en la licenciatura y como componente del currículo pretende un acercamiento a la educación centrada en la resolución de problemas propios del contexto educativo, social y cultural del estudiante – docente desde el campo de la Educación Matemática.
- d. De igual manera la intención investigativa se hace explícita dentro de las disciplinas del plan de estudios al proponer, en cada una de ellas y en el campo específico en general, núcleos problémicos que enfatizan en la necesidad de hacer investigación en Educación Matemática de la mano con los educandos.

Entendiendo que el programa tiene preeminencia en el contexto regional sin desconocer su impacto en la nación y en el contexto internacional, desde el currículo tanto para el plan flexibilizado como el plan renovado de la Licenciatura se hace necesario establecer como iniciativa la recolección, sistematización, descripción y análisis de los productos que durante los últimos trece años se han generado como fruto de estas iniciativas por los docentes y estudiantes en el contexto de la investigación adelantada por la Facultad de Educación.

Al realizar un intento por fusionar los desafíos anteriores en un núcleo problémico que evidencie los potenciales aun no explorados en la investigación propuesta en la Licenciatura se formula la pregunta:

¿De qué manera ha evolucionado el proceso investigativo en la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemática durante el periodo del 2000 al 2013?

En esa perspectiva se desarrolla una propuesta para:

- Determinar lo que se ha investigado por los diferentes integrantes de la Licenciatura, sus relaciones con la investigación de la Facultad, la Universidad, y el entorno académico en general.
- Establecer la forma como las investigaciones realizadas han modificado la estructura del currículo y el plan de estudios, dando cuenta de la influencia en las disciplinas de los diferentes campos que se trabajan en el Programa, la forma como son planteados los proyectos de investigación por los estudiantes, sus enfoques y tendencias en correlación con los enfoques y tendencias orientados desde el Programa.
- Diferenciar líneas de investigación del Programa acordes con las demandas regionales, nacionales e internacionales en términos de la Educación Matemática.

## MARCO TEÓRICO

La idea de educación matemática y de investigación en ese campo es relativamente reciente. Estas transformaciones en las concepciones sobre la educación matemática responden precisamente a un movimiento mundial de los educadores en ese campo quienes inician la construcción de un discurso en relación con la educación matemática y consecuentemente en la investigación en ese campo. Es así que comienzan a trazarse espacios de discusión que diferencian las matemáticas, la educación matemática y la investigación sobre esta última.

Con la aparición de posturas constructivistas se proyectan miradas sobre las matemáticas que privilegian su carácter constructivo y de actividad cultural, en contraposición a posturas epistemológicas que favorecen paradigmas sobre el origen de la matemática como producto del descubrimiento o como estructura lógica formal (MEN, 1998, p.7).

Al considerar la matemática como una ciencia resultado de la actividad humana, que se construye y desarrolla en la interacción social, el énfasis en la forma de socializarla en los espacios escolares a través de la educación se traslada a un espacio de discusión en donde emergen diferentes paradigmas, que van desde los más respetuosos de la tradición matemática hasta los más cuestionadores en torno al currículo de matemáticas. Se reconoce la estructura lógica y abstracta de la matemática proveniente de la formalización de sus objetos de estudio con su consecuente estratificación en axiomas, definiciones, teoremas y demostraciones, como un modelo posible de proceder para la construcción de saber

matemático, pero también se reconocen sus límites derivados de los estudios de Gödel acerca de la completitud y la consistencia del discurso matemático desarrollado de esta forma (“Cualquier teoría aritmética recursiva que es consistente es incompleta”, que es equivalente a afirmar que “si un sistema es consistente, entonces es incompleto, y si el sistema es completo, entonces es inconsistente”).

Este resultado formal (Teorema de Gödel) desmitifica un poco el formalismo matemático y tiene consecuencias en lo que se piensa que debe ser enseñado en los espacios escolares, pues siempre se había venido trabajando en la escuela la estructura formal de las matemáticas. Los jóvenes y niños aprendían la geometría de las demostraciones siguiendo un esquema similar al de los elementos de Euclides pero con un poco más de formalismo al estilo de Hilbert. La aritmética, el álgebra, la trigonometría y el cálculo, también incorporaban aspectos formales de la matemática, pero se privilegiaba el desarrollo de procedimientos y rutinas algorítmicas, muchas veces extensas y extenuantes.

Es precisamente esta nueva mirada la que genera una serie de reflexiones en torno a la educación matemática y que permite su emergencia como disciplina científica. La matemática tradicional en la forma como se presenta en la escuela comienza a tener muchos reparos pues no tiene una cobertura para todas las personas, quienes en muchos casos deben responder a sus exigencias a través de procesos de memorización y aprendizaje poco significativo.

En los años que abarcan el periodo de 1980 hasta el 2000 emergen diversos enfoques para la educación matemática que varían de acuerdo con el énfasis en lo que se considera importante que las personas aprendan sobre ella, las concepciones en torno a cómo aprenden los individuos y especialmente lo que es la matemática. También se comienza a hablar de investigación en educación matemática con énfasis en paradigmas cualitativos. ¿Cómo aprenden las personas? ¿Cuáles son las relaciones que emergen entre docente estudiantes y conocimiento matemático? ¿Qué papel juega el maestro en la educación matemática? ¿Cuál es la función de los textos? ¿Es posible construir conocimiento matemático desde edades iniciales? ¿Hace sentido hablar de pensamiento numérico y geométrico? ¿Qué papel juega el contexto en la enseñanza de las matemáticas? ¿Es posible desarrollar procesos de aprendizaje que favorezcan la construcción de estructuras matemáticas?, son algunas preguntas que pudieron ser tenidas en cuenta en esta época.

De acuerdo con la forma como se orienten estas preguntas se vislumbran formas de pensar la educación matemática y su investigación. Posturas como la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 2000), resolución de problemas (Polya, 1970), los campos conceptuales (Vergnaud, 1990), emergen dentro de la investigación en educación matemática, y se adentran en la formulación de un campo autónomo de estudio: la didáctica de la matemática. Se inician procesos detallados de investigación sobre temas puntuales de diferentes campos de las matemáticas: “la construcción de la noción de fracción impropia”, podría ser un ejemplo de ello; se defienden este tipo de investigaciones argumentando que los objetos matemáticos exigen miradas específicas para la construcción de pensamiento matemático,

“para dar cuenta de procesos de conceptualización progresiva de las estructuras aditivas, multiplicativas, relaciones número-espacio, y del álgebra” (Vergnaud, 1990, p. 3). Es así, que hoy se habla de didáctica del álgebra, de la geometría, del cálculo, etc.

La estructura anterior es atravesada por diferentes situaciones que complejizan su desarrollo asociadas con las políticas educativas a nivel regional, nacional e internacional, que se pueden traducir en los siguientes aspectos según Gorgorió y otros:

“En particular, la nueva complejidad está en relación con:

- La diversidad del alumnado, de sus aspiraciones y expectativas.
- Las presiones económicas sobre la educación, especialmente para que se forme a los jóvenes para el trabajo y para los estudios universitarios.
- Los aspectos políticos en torno al currículum de matemáticas y a la decisión de a quién va a corresponder la responsabilidad de establecerlo.
- Las presiones de otros campos de conocimiento para que las matemáticas sean más relevantes según sus necesidades.
- Las presiones de las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información.
- La necesidad de relacionar la educación con el nuevo contexto educativo global.”

(Gorgorió, 2000).

Estas situaciones que deben ser asumidas por los docentes de matemáticas en todos los niveles de educación, son consideradas en la formación inicial de profesores tanto para su reconocimiento como para el planteamiento de lo que es pertinente y plausible enseñar a ellos, para adquirir herramientas que les permitan sortearlas.

La complejidad es aún mayor, al considerar otras variables que emergen de la educación abierta y a distancia en un país como Colombia, donde las múltiples idiosincrasias que se poseen en las regiones a las cuales tiene acceso este programa obligan a repensar la forma de organizar los medios y las mediaciones para tener el impacto necesario y así lograr la transformación de las prácticas en Educación Matemática.

Si bien esas categorías que complejizan los procesos de enseñanza y aprendizaje se formulan de una manera general, tocan varias fibras delicadas que implican las prácticas de escolarización del conocimiento matemático. En este sentido se formulan preguntas relacionadas con:

- ¿Qué se debe desarrollar en los procesos de aprendizaje (competencias, procesos, pensamientos, habilidades, conocimientos, técnicas, etc.), y si estos deben variar según el contexto, pregunta que aparentemente estaría resuelta con anterioridad, pues se asume el conocimiento matemático como universal?
- ¿Cómo se aprenden matemáticas en un contexto de educación abierta y a distancia?
- ¿Cuáles medios y mediaciones se deben privilegiar en esta metodología?

La manera como diversos autores enuncian lo que debe conocer un docente de matemáticas evidencia la importancia de los tres componentes mencionados anteriormente: lo disciplinar, lo pedagógico, y lo didáctico, pero también nuevas perspectivas se pronuncian en diferentes sentidos que involucran en forma decida el tener un conocimiento del contexto donde se van a desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Pero el papel que juega el contexto puede abarcar diferentes interpretaciones y concepciones:

- Por una parte en relación con la definición de lo que se debe enseñar. Este aspecto supone preguntarse si existen algunos “conocimientos matemáticos” que puedan ser omitidos en determinados contextos de aprendizaje. O si las matemáticas pertinentes en algunas regiones pueden ser diferentes a las catalogadas como únicas o tradicionales.
- Desde otra perspectiva es viable pensar que la referencia al contexto hace énfasis es en la forma como se divulgan los saberes matemáticos. De manera que el asunto en referencia implicaría la utilización de didácticas diferentes de acuerdo con los ambientes donde se desarrollen los procesos educativos. (MEN, 1998)
- Una mirada algo diferente que también menciona el contexto está asociada al concepto de competencia, donde se dice que un estudiante es competente en matemáticas si puede aplicar los saberes aprendidos en diferentes contextos. Esta perspectiva que liga al contexto asocia especialmente las relaciones entre comprensión matemática y formas de evidenciarlo. (Font, 2007)
- Es pertinente también la reflexión sobre el entorno de desempeño del futuro docente, en cuanto la caracterización del ambiente donde se desenvuelve como ciudadano y como estudiante de la licenciatura, de manera que se identifiquen las actividades que se privilegian para adquirir el conocimiento matemático y que se asumen son suficientes para incorporar este conocimiento a la formación básica del niño o el adolescente.
- Cabe también indagar sobre las formas como el contexto promueve visiones sobre la pertinencia del aprendizaje del conocimiento matemático con miras a alcanzar desarrollos

mentales de abstracciones y generalizaciones, o si por el contrario se considera que el ejercicio en los niveles operativos es suficiente como tarea personal de aproximación a la matemática.

Este abordaje indicado para el proyecto aquí presentado tiene estrecha relación con las preguntas respecto de la relación Educación Matemática – Contexto y aún más de la relación Educación Matemática – Cultura (Crafter, 2011). De hecho se avizora en poco tiempo, una modificación en los aspectos operativos de la matemática, en los cuales se enfatiza fuertemente aún en el sistema escolar, los cuales serán desbordados y superados por desarrollos tecnológicos. Por lo tanto las grandes preguntas acerca de la importancia de la actividad matemática, o respecto de la construcción de un pensamiento crítico sobre la tecnología, o de la relevancia de un pensamiento abstracto y de altas calidades de elaboración, serán las formuladas a la Educación Matemática.

Una de las vertientes investigativas de la Educación Matemática de auge en la última década es la denominada Etnomatemática, que en sus desarrollos pretende indagar sobre la relación cultura – entorno – conocimiento matemático. Las indagaciones que se plantean en este campo buscan la identificación de elementos pertinentes que logren concretar la idea de “matemáticas para todos”.

Ante planteamientos de exclusión derivados de incorrectas posturas sobre el conocimiento matemático de punta presente en el conocimiento científico de diversas áreas del conocimiento, se ha levantado la voz de gran cantidad de teorías acerca de la necesidad de lograr una cobertura en educación matemática con calidad. Esto significa ni más ni menos que a cualquier ciudadano en formación, le asiste el derecho de acceder a una cultura matemática mínima que lo habilite a ejercer en la sociedad con un conocimiento matemático básico y necesario para dicho ejercicio.

La anterior declaratoria exige repensar los currículos de matemáticas en términos de la incorporación de particularidades propias de los contextos de actuación de este ciudadano en formación, las cuales posibiliten alcanzar niveles de elaboración con las nociones de matemáticas, más tempranos y de mejores comprensiones. El rescate de situaciones culturales propias de un entorno, o de situaciones contextuales ricas en contenido matemático no declarado, son fuente primera de este tipo de exploración propuesta por la investigación desde este campo. La reflexión sobre las formas de incorporación de la tradición popular o de la experiencia de un colectivo son motivo central de la indagación y permiten avizorar escenarios en el aula donde se active dicho conocimiento.

La mirada en la perspectiva anunciada se ha caracterizado en términos de visualización de un currículo de matemáticas pertinente para satisfacer las necesidades de un adolescente, el cual contenga elementos como:

- Algo distinto a lo que ofrecen la enseñanza formal e informal de matemáticas, pero relacionado con ello.

- Algo básico, fundamental y generalizable, pero que incluya conocimientos matemáticos que ellos hayan adquirido fuera del contexto formal. (Bishop, 2000)

A primera vista estos elementos y otros que especifica Bishop pueden parecer indefinidos, pero se constituyen en una gran fuerza para la investigación en cuanto abren la expectativa de forzar la mirada al entorno de la escolaridad y precisar ese algo diferente, básico, profundo o pertinente presentes en el contexto y propios para abordar un proceso de alfabetización numérica como lo cataloga el mismo autor.

La Etnomatemática como área de investigación tiene sus orígenes en los trabajos de Ubiratan D'Ambrosio, quien la describe como el estudio de los procesos matemáticos, modelos de razonamiento, símbolos, etc., (D'Ambrosio, 2007) practicados por grupos culturales identificados. De hecho esta primera versión del significado ha tenido reinterpretaciones y diversidad de enfoques de los investigadores que siguen esta línea.

Pero al catalogarlo como un programa de investigación D'Ambrosio sitúa a la etnomatemática en el campo de la indagación sobre la generación, difusión y trasmisión de conocimiento matemático en diversas clases de grupos culturales, con lo cual se abren expectativas de trabajo en epistemología, e historia de las matemáticas con las correspondientes consecuencias sobre la educación.

El campo de acción de la etnomatemática es amplio y ha generado investigación diversa la cual se puede caracterizar en aspectos como:

- La resolución de problemas es propia de cada grupo cultural y genera una gran cantidad de conocimiento pertinente para el diseño curricular en matemáticas.
- Los factores socioculturales son susceptibles de considerarse en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.
- Existen prácticas sociales con el conocimiento matemático, que subsisten a pesar de la formalización de dicho conocimiento y que merecen ser recuperadas para la escolaridad.

### **La investigación en los procesos de formación inicial de docentes de matemática**

Los procesos de mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, han sido declarados como elementos centrales de los programas de formación inicial de docentes que al egresar ejercerán su labor profesional en entornos escolares de educación básica. Por consiguiente, los planes de estudio de estos programas, históricamente han propuesto acciones encaminadas a proporcionar a los estudiantes un bagaje de experiencias y de soportes conceptuales, que los habiliten a intervenir los problemas del aula asociados a la enseñanza y el aprendizaje de las nociones y conceptos esenciales de las matemáticas.

Los programas de formación de docentes de matemáticas del nivel escolar básico en Colombia, han asumido estas declaraciones y se han interesado por formular líneas de acción dentro de los planes de estudio las cuales se concreten en actividades formativas que intentan superar la consabida buena voluntad de transformación del aula, por procesos sistemáticos de reflexión, acción, validación y proyección.

La formación de docentes de matemáticas en general en nuestro país atendió en el siglo pasado al postulado de la incursión en el conocimiento disciplinar como el centro de atención, en la medida que se afirmó que de una excelente formación matemática naturalmente se derivaba un buen docente de la disciplina. Es así que los currículos se enfocaron en una interpretación paralela de la formación dada por un programa de formación de matemáticos.

Esta interpretación da espacio a áreas propias del ejercicio docente y se plantean miradas sobre la historia de la educación, o sobre la psicología y su incursión en los procesos educativos, o investigativos asociados a la educación. Es factible entonces asumir que se comienza un proceso de examen a las denominadas matemáticas escolares, a cambio de un énfasis en los aspectos puramente disciplinares y por ende de una visión de la investigación enmarcada en los desarrollos de la matemática.

Por los años setenta, la mirada que se dirige hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se inscribe en el marco de los avances de la psicología. Mirada que se corresponde con las intenciones de connotar con un estatuto científico el campo educativo. Tendencias de la psicología son estudiadas e interpretadas en el accionar discursivo y experiencial del aula de matemáticas, con resultados no muy claros en cuanto a mejoramiento de los procesos intervenidos. La mayor disensión se presenta en cuanto se pretende asociar el hecho educativo y en particular el relativo a las matemáticas escolares, a los fenómenos sujeto de experimentación y medición cuantitativa.

En el sentido anunciado y en el comienzo de los años ochenta, se empiezan a escuchar voces en el país que llaman la atención sobre los nuevos cursos de acción que debe seguir la formación inicial de docentes. El movimiento pedagógico, se constituye en un gran colectivo de docentes que reflexiona sobre la pedagogía como la disciplina fundante del ejercicio docente. Para el caso de la formación de docentes de matemáticas, es plausible considerar que en este momento histórico se pone a prueba el imaginario colectivo de afirmar que saber matemáticas es necesario y suficiente para ser docente de la misma.

La reforma curricular de los años 80 es criticada por su carácter instrumentalista y su foco de acción dirigido hacia la implementación de currículos escolares a “prueba de maestros”, es decir, en apariencia completamente objetivos. Al interior del movimiento pedagógico surge el grupo de investigación sobre “la enseñanza de las ciencias” coordinado por el profesor Carlo Federici y con Antanas Mockus como uno de sus impulsores.

El grupo de investigación genera una reflexión importante sobre los límites del cientificismo en educación, discusión que sin duda atañe profundamente a los problemas de la escolarización de las matemáticas en particular y que promueve el accionar del maestro con base en la consideración de la pedagogía como “una disciplina en reconstrucción que recoge el saber cómo y lo eleva al saber qué, es decir que llena de razones la práctica.” (Federici, C., 1983) Es entonces necesario identificar el hecho que reconocidos académicos de la disciplina hayan aportado a la reflexión sobre la escolarización de las ciencias en particular de las matemáticas, como un punto de quiebre de los postulados de la formación inicial de docentes de matemáticas en Colombia.

La investigación asociada a la formación del docente de matemáticas amplía su horizonte disciplinar, a marcos de acción que en principio se soportan en la pedagogía y aboga por un maestro que ejerza con base en “competencias especializadas de acuerdo con el dominio de los saberes y las disciplinas”. En suma un maestro formado con un “horizonte conceptual y metodológico que sustente su práctica”. Así mismo es de reconocer que la formación inicial de docentes de matemáticas en nuestro país, se empieza a corresponder con una nueva afirmación a la manera de Vasco: “saber matemáticas es necesario para aprender matemáticas, pero no es suficiente” (Vasco, 2004).

La propuesta de formación de un docente que reflexiona alrededor del saber pedagógico como fundante a su labor y que lo hace de forma sistemática, provee un escenario propicio para las prácticas pedagógicas soportadas en marcos conceptuales y en una interpretación contextualizada de los mismos. Es decir el campo de acción del maestro se avizora en este momento histórico como un ejercicio con apoyo en la actividad de carácter investigativo.

## PRODUCTOS Y RESULTADOS

La investigación desarrollada se enmarca en el contexto epistemológico de la investigación cualitativa ya que para los fines de este proyecto, es necesario identificar las formas como se llevan a cabo los procesos investigativos dentro de la Licenciatura, identificar las relaciones que se dan entre los distintos procesos investigativos del Programa, develar las tendencias tanto en las orientaciones dadas a los fines de la investigación desde las disciplinas como las en las decisiones tomadas por los estudiantes en cuanto a lo que eligen investigar y la forma como lo hacen. Propósitos que hacen sensible el proyecto a moverse dentro de un paradigma interpretativo para reconocer los significados construidos y compartidos por la comunidad educativa en relación con la investigación formativa.

Se lleva a cabo el proceso investigativo en el contexto local y regional donde tiene presencia el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, el cual incluye los docentes del programa, los estudiantes y egresados del Programa. El tiempo utilizado para el desarrollo de este proyecto fue de 6 meses (2013 II).

### *Categorías de análisis y variables*

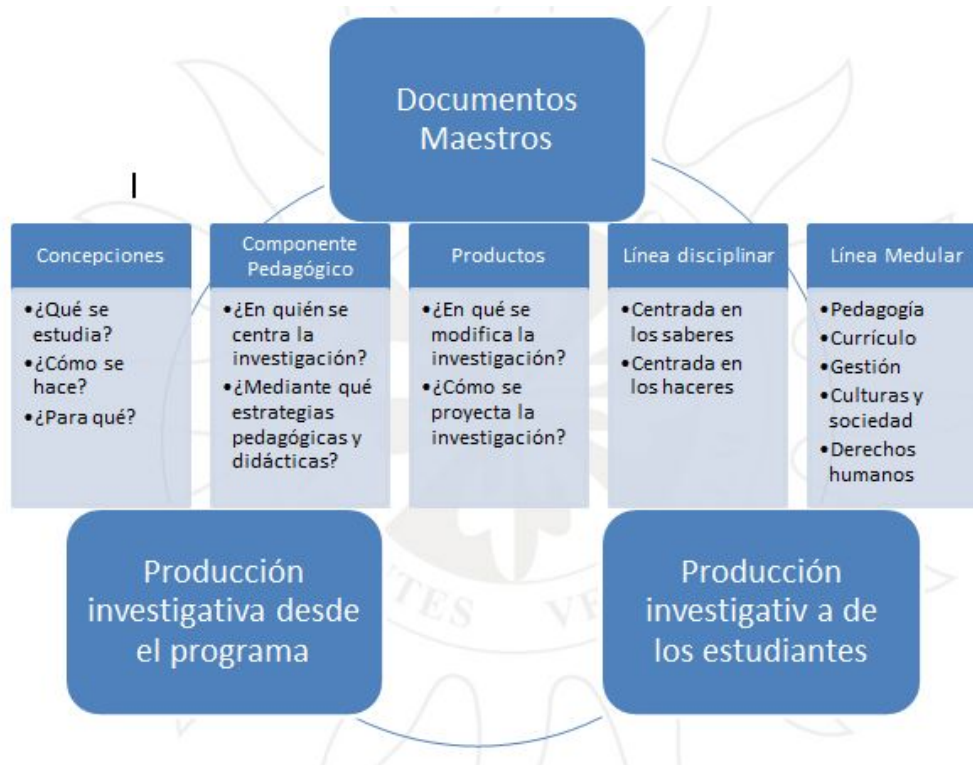
El proceso de análisis y sistematización de la información se desarrolla considerando tres fuentes, centrándose en el componente investigativo:

- Los Documentos Maestros correspondientes a cada uno de los momentos en que la Licenciatura se ha transformado debido a procesos de autoevaluación, a saber, acreditación (2000), flexibilización (2005) y renovación de registro (2010).
- La producción hecha en el Programa que desencadena en formulación de acciones investigativas. Se considerarán especialmente los Portafolios y Evaluaciones Integrales del campo investigativo y el campo específico; los proyectos de investigación formulados por los docentes del programa; los seminarios investigativos del programa; y otra información que emerge de los procesos académicos de la Licenciatura que implican investigación.
- La producción realizada por los estudiantes en relación con la investigación formativa y que se puede centralizar en los proyectos de investigación como opción de grado y las prácticas investigativas desencadenadas en el campo específico alrededor de temáticas de la disciplina.

Las anteriores fuentes permiten la triangulación de la información alrededor de categorías identificables en cada una de ellas, desde dos perspectivas que son complementarias: la formación investigativa y la investigación formativa, que permitan identificar las tendencias del Programa en cuanto a investigación, como son:

- a. **Concepciones Investigativas:** En este punto se revisan las ideas en torno a lo que se considera es investigar en educación, específicamente en la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas.  
Categoría propuesta para identificar variables como paradigma investigativo, metodología de la investigación, enfoque investigativo, método, entre otros.
- b. **Componente pedagógico de la Investigación:** Se precisa en esta categoría la articulación entre pedagogía e investigación describiendo la forma como se piensa que se debe llevar a cabo el proceso investigativo en el ambiente escolar.  
Estas variables pueden ser rastreadas en las tres fuentes de información mencionadas inicialmente, pues en los documentos maestros y los elaborados por los docentes del Programa, se pueden indicar las formas de llevar a cabo la investigación en los espacios escolares, mientras que las propuestas de intervención elaboradas por los estudiantes en sus proyectos y prácticas investigativas deben dejar ver cómo se concibe esta relación entre pedagogía e investigación.
- c. **Productos de la Investigación:** En este caso se establecerá una comparación entre los objetivos propuestos para los procesos investigativos y los resultados o productos de la misma.
- d. **Línea disciplinar:** Determinar si los procesos investigativos se pueden encuadrar en perspectivas centradas en el conocimiento disciplinar, o en formulaciones de competencias

Para cada uno de los documentos revisados se hace necesario identificar varios aspectos que juegan el papel de categorías de análisis y que permitirán triangular la información, reconocer categorías emergentes, y otras variables que puedan aparecer. El siguiente diagrama ilustra esta posible forma de revisión de la información y su sistematización:



En lo que atañe al campo de formación investigativa, la autoevaluación del programa determina tendencias en las actividades propias del campo de formación, las cuales entrevén un giro desde las miradas de indagación sobre el rol principal de la docencia en las problemáticas asociadas a las comunidades de influencia de su accionar, hacia la exploración de un ejercicio profesional que impacte los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares.

Este giro es producto de la inserción en la formación del futuro docente de disciplinas del conocimiento, como se denomina en el programa a los espacios pedagógicos de formación, las cuales soportan sus desarrollos en una tríada formada por los aspectos disciplinares de las temáticas en consideración, por la reflexión y contextualización del componente pedagógico de desarrollo de una temática de las matemáticas escolares y por la incorporación de la didáctica específica de las

matemáticas en el diálogo entre el saber matemático institucionalizado y su inserción en el espacio escolar.

Los desarrollos particulares que se proponen en las disciplinas de los planes de estudio comprendidos entre los años 2000 a 2008 aproximadamente, mantienen de fondo a la investigación como marco de referencia y como eje transversal de dichos desarrollos, declaración primordial a lo largo de la existencia del programa. Las transformaciones que se experimentan en este período tienen que ver en esencia sobre los objetos de estudio y sobre las acciones de contextualización de los estudios adelantados.

En un esfuerzo por superar la tendencia asignaturista de los programas de formación inicial de maestros de matemáticas y por lograr desde los pasos iniciales del proceso de construcción del perfil docente, la configuración de una personalidad que observa, explora, se pregunta, indaga, discute y propone sobre su realidad como docente de matemáticas, se recurre a la concepción de procesos de pensamiento constitutivos de la construcción de pensamiento matemático, en clara referencia a las sugerencias orientadoras de los Lineamientos Curriculares en matemáticas (MEN, 1998).

Esta posición implicó la generación de actividades pedagógicas que permitieran al estudiante una aproximación a la concepción de sistemas y a su contextualización a la vuelta de 20 años de ser propuesta en la renovación curricular de los años ochenta. Hecho que se plasma en primer lugar en las preguntas generadoras de la reflexión en cada disciplina del plan de estudios, o en los mismo núcleos problémicos particulares, los cuales se convirtieron en la puerta de acceso a miradas abarcadoras al sentido y significado de ideas como pensamiento numérico, pensamiento espacial, pensamiento variacional, etc., ligadas estrechamente a la mencionada concepción de sistemas como los numéricos, geométricos, algebraicos, etc.

La intencionalidad manifiesta de promover nuevos marcos de referencia a la labor de problematizar el ejercicio docente en matemáticas, se consolida a través de pequeñas acciones de reflexión y diálogo que se suscitan en el desarrollo de las disciplinas de formación, pues desde que el estudiante ingresa al programa se le conmina a confrontar sus creencias y formas espontáneas de asumir las problemáticas propias de la escolarización de las matemáticas. Tales acciones se enmarcan en una intención claramente de corte investigativo, pues las orientaciones para su realización se enfocan en la confrontación y validación de los aportes individuales a la luz de los desarrollos de la naciente y creciente producción del campo de la didáctica de las matemáticas.

Los procesos de autoevaluación del programa en el campo investigativo, propios del desarrollo curricular del plan de estudios denominado flexibilizado, confirman el giro en la investigación en el programas de estudios y evidencian a través de las distintas realizaciones de la comunidad educativa los centros de atención de las actividades. Es así que se aprecia un discurrir académico que asume los

procesos de construcción de pensamiento matemático contextualizado, como los de mayor importancia al momento de pensar los propósitos de incorporación de la disciplina en la escolaridad.

Los escritos de los miembros de la comunidad educativa del programa develan focos de atención, en cuanto se enmarcan en la descripción, exploración, identificación de aspectos puntuales tanto a nivel teórico como práctico que hagan realidad la propuesta de construcción de pensamiento matemático. Tanto en los desarrollos de las disciplinas como en los discursos de los estudiantes se observa un intento de apropiación de nociones y conceptos que subyacen a la idea de pensamiento conexo con un sistema. Hay una marcada tendencia hacia el enmarcamiento de una actividad o una acción de carácter de indagación, en una línea de trabajo que sustente el desarrollo de aspectos propios de pensamiento asociado al sistema.

Pero la autoevaluación misma señala algunos vacíos y entresijos de indefinición de la aproximación propuesta, pues pareciera que centrar una actividad investigativa propia de la propuesta del programa en los denominados desarrollos de pensamiento asociados a un sistema, genera visiones fragmentadas de la anhelada construcción de pensamiento matemático abarcador y globalizante. Es decir, se percibe que la búsqueda de alternativas propicias al aprendizaje de las matemáticas se concibe en clústers separados por tipos de pensamiento y que en suma no hay puentes declarados entre las realizaciones al interior de unos y otros, que provea reales marcos de acción hacia la construcción de un pensamiento abstracto y de adecuado nivel de elaboración y abstracción derivados del ejercicio escolar con las matemáticas.

El diálogo, la reflexión y discusión sobre los resultados de la autoevaluación en el campo investigativo del programa, señalan la necesidad de generar una propuesta que recoja los avances alcanzados en el desarrollo del campo, pero que a la vez contribuya a superar la visión reduccionista y fraccionada que posiblemente se ha generado en cuanto a las denominados tipos de pensamiento matemático susceptibles de desarrollar en el estudiante de la educación básica. Se acuerda entonces recurrir a las ideas denominadas procesos generales propicios para el aprendizaje de las matemáticas, como un punto de confluencia de la problemática y como elemento de dinamización de la concepción de tipos de pensamiento matemático.

Al considerar un proceso general de pensamiento como un constructo abarcador de las miradas sobre la construcción de pensamiento, se provee a la reflexión sobre la labor docente de herramientas que subsumen y superan la visión compartimentada de construcción de pensamiento matemático. Al respecto se considera que la resolución de problemas, la comunicación y la modelización son procesos generales que contribuyen al desarrollo dinámico y entrelazado de los aspectos particulares relativos a tipos de pensamiento propios de la aproximación a un sistema en matemáticas.

En los procesos de reorganización curricular del programa con miras a la renovación de registro calificado, se propone concretar esta nueva visión de la investigación en la licenciatura. En ese sentido

se revisan las disciplinas tanto del campo específico como las asociadas a la investigación particular es decir a la propia de la educación matemática, para determinar las orientaciones de cada una de ellas en la perspectiva anunciada. Se diseñan disciplinas propicias a una exploración sobre los desarrollos de la investigación en didáctica de las matemáticas que permeen el marco de referencia previsto para la formación en investigación. Así mismo se reorientan las líneas de profundización del programa y se conciben como puntos articuladores de las realizaciones alcanzadas por los estudiantes en las disciplinas del campo específico y en las disciplinas del campo investigativo a nivel general.

Diferenciando las tres fuentes documentales seleccionadas (documentos maestros, producción docente, producción de estudiantes) es posible observar algunas semejanzas en cuanto al objeto de estudio de las investigaciones y los referentes teóricos incorporados dentro de ellas; pero también, se identifican características particulares y diferenciadoras en ellos. Los docentes que direccionan los procesos investigativos dentro del Programa los organizan partiendo de las orientaciones dadas desde el componente investigativo, haciendo énfasis en la comprensión de las realidades que viven los estudiantes en sus diferentes contextos, para ello se parte generalmente de un diagnóstico, desde el cual se formulan los problemas a ser investigados. Durante la fase de acreditación la impronta se colocaba en el desarrollo de propuestas de investigación acción que involucraran a la comunidad en la solución de sus problemáticas inmediatas. Quedando pendiente el conocimiento escolar matemático.

Posteriormente en la fase de acreditación, la búsqueda parte también de un diagnóstico pero centrado en los saberes disciplinares que circulan en los contextos escolares.

Por su parte, el objeto de estudio de los docentes en formación se resalta especialmente o en su mayoría el estudio de las formas de comprender, de entender, de estructurar el conocimiento por parte de los estudiantes con los cuales desarrollan sus procesos investigativos, haciendo énfasis en una enseñanza de las matemáticas centrada en la “lúdica”, argumentando que los docentes titulares en su mayoría de escuelas y colegios, presentan la matemática en forma tradicionalista y “aburrida”, para los estudiantes, y lo que buscan los docentes en formación es la innovación pedagógica incluyendo la lúdica y la utilización de herramientas didácticas con el propósito de que el estudiante piense y de acuerdo con ello organice la información mediante fases y así llegue a un aprendizaje significativo de cada una de las temáticas tratadas en el aula de clase, sin dejar de lado su realidad circundante sino que al contrario se utilice dentro del aprendizaje. En ese sentido las investigaciones e encaminan a observar el efecto que tiene la implementación de actividades “lúdicas” que muestran la matemática “como algo divertido”. Esta búsqueda cobra sentido, cuando los estudiantes en formación retoman su historia de vida como estudiantes, observan las actitudes de los niños en la escuela, y establecen relaciones con las formas de ver la matemática de las personas del común y su comunidad. En ese mismo sentido, se quieren mostrar las matemáticas como fáciles y útiles. Estas investigaciones tienen un propósito en los docentes en formación pues se persigue que los aprendizajes sean de mayor trascendencia y más duraderos que

los tradicionales, que los estudiantes no solo se queden en los algoritmos y conceptos matemáticos sino que su proceso de pensamiento sea amplio, aplicable y útil en su cotidianidad.

En las conclusiones, a las que llegan los maestros en formación, se puede observar aspectos como los aportes personales, los avances que se obtuvieron en los estudiantes a la aplicación de las propuestas didácticas o de los talleres diseñados, la evolución a la que llegó en su formación como docente mientras realizaba la investigación.

Las temáticas que se estudian están relacionadas en su mayoría con la resolución de problemas ya sea con geometría o numérica.

La mayoría de las investigaciones se hacen partiendo de la observación a un grupo de estudiantes donde se captan las dificultades que ellos poseen ante una temática determinada relacionada con el conocimiento matemático, en otros casos se parte de la aplicación de una prueba la cual se analiza, se tabula y se concluye en las dificultades que presentan los estudiantes

Tenemos algunos documentos donde se toma como centro del proceso educativo al estudiante, quien presenta las dificultades o debilidades ante las temáticas que el maestro maneja dentro del aula de clase y es allí de donde se parte para realizar la investigación, que mediante la observación o aplicación de pruebas diagnósticas parte el investigador y propone talleres prácticos donde el docente en formación busca mitigar estas dificultades mediante propuestas de estrategias pedagógicas encaminadas a estimular el aprendizaje y determinar el nivel de apropiación de la competencia interpretativa de la matemática.

Unos pocos trabajos se centran en las acciones que el docente lleva a cabo dentro del aula y las mediaciones que emplea.

Las estrategias que presentan las investigaciones, son talleres lúdicos, pruebas de conocimientos, utilización de material didáctico como loterías, los deportes, la tienda escolar, inclusión de las Tics, guías de estudio, entrevistas y talleres a padres de familia.

Las investigaciones en su mayoría no cambian mucho los objetivos que se trazan, el cambio en los estudiantes con respecto a sus dificultades se logra en un alto porcentaje disminuirlas y cambiar el concepto que tienen de las matemáticas.

La proyección que tienen las investigaciones es de proporcionar elementos que enriquezcan la enseñanza de las matemáticas, en algunas investigaciones realizaron cartillas como guías para la labor como docentes.

Podemos organizar las investigaciones dentro del lineamiento curricular numérico reconociendo el significado del número en diferentes contextos. Lineamiento geométrico, todos con un enfoque en la

resolución de problemas basados en su parte social permitiendo que los estudiantes desplieguen plenamente sus capacidades y potencialidades, formando así individuos competentes que interpreta, comprende y da soluciones a los problemas de su entorno.

Además de los saberes también son importantes los haceres pues es como se interioriza el concepto que se trabaja a partir de talleres o estrategias didácticas planteadas por los investigadores.

Los estudiantes construyen y reconstruyen elementos del conocimiento así estén contruidos, pero es más fácil cuando se hace significativo, para lograrlo debe estar motivado para relacionar lo nuevo con lo que ya sabe, es aquí donde juega un papel importante las estrategias didácticas.

### CONCLUSIONES

Los Documentos Maestros son la guía orientadora de los procesos investigativos llevados a cabo por el Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas; en ellos, se ha transitado por varios paradigmas investigativos desde lo comunitario-pedagógico, hacia lo disciplinar-didáctico, y lo didáctico-problémico. Se incorpora en forma pertinente la filosofía dominicano tomista desde la pregunta sobre la realidad hacia la construcción de conocimiento disciplinar, pedagógico y didáctico. Se propone desde los documentos maestros la investigación como eje de transformación de la realidad educativa.

Las siguientes tablas muestran las transformaciones dadas al campo investigativo en los tres momentos mencionados.

Tabla 1: La investigación en el Documento de acreditación 2000. (elaboración propia)

ASPECTO	CONCEPCIONES	COMPONENTE PEDAGÓGICO	PRODUCTOS
<b>Perfil del profesor</b>	Orientador de procesos de aprendizaje con óptima formación en investigación	Diseño de actividades del plan de estudio con soporte investigativo	Material de apoyo a la formación del futuro docente
<b>Perfil del profesor</b>	Líder comunitario que conoce y maneja los principios básicos de la investigación social y de la evaluación del trabajo comunitario	Construcción de propuestas educativas de formación de docentes con base en la investigación social y el trabajo comunitario	Material de apoyo a la formación del futuro docente

<b>Perfil del profesor</b>	Conocedor y manejador de líneas, enfoques y métodos de investigación cualitativa y cuantitativa	Puesta en marcha de actividades investigativas en los diversos escenarios de desarrollo del currículo del programa	Material derivado de acciones investigativas.
<b>Perfil de alumno</b>	Debe concebir la investigación como eje del trabajo escolar y comunitario	Desarrollo de tareas de los módulos que constituyen el plan de estudios del programa	Elaboraciones que evidencian el trabajo estudiantil en un módulo
<b>Justificación</b>	la investigación como proceso participativo y permanente	Análisis del momento educativo del país y de las necesidades del mismo	Configuración de escenarios de acción docente del estudiante del programa
<b>Elemento articulador</b>	La investigación pedagógica con proyección comunitaria	Transformación de la práctica pedagógica y por ende de la comunidad y la escuela	Elementos constitutivos de la reelaboración de la práctica pedagógica
<b>Módulos</b>	La investigación es el hilo conductor que permite construcción de conocimiento en un saber	Identificación de líneas de investigación y de metodologías específicas que desarrollen los propósitos de un módulo	Escritos tanto a nivel de descripción como de informe, que soporten las tareas de los módulos desde la investigación
<b>Orientación investigativa</b>	Enfoque crítico social abierto	Dotar de sentido pedagógico a los contenidos de microproyectos y prácticas que estructuran un módulo	Evidencias de discursos pedagógicos que soportan las visiones del estudiante sobre problemas de la educación
<b>Comité investigativo</b>	Desde los enfoques investigativos impulsar el proceso de elaboración de planteamientos y estrategias pedagógicas dentro de la estructura curricular	identificación de líneas de investigación y de metodologías específicas que desarrollen los propósitos de un módulo	Lineamientos del currículo del programa
<b>Estructura curricular énfasis</b>	Orientar el proceso de construcción de una didáctica para la enseñanza de las matemáticas	Diseño de los microproyectos de profundización con orientación hacia didácticas de la enseñanza de las matemáticas	Guías de orientación de los microproyectos de los módulos

**Tabla 2: La investigación en el Documento de flexibilización 2005. (Elaboración propia)**

ASPECTO	CONCEPCIONES	COMPONENTE PEDAGÓGICO	PRODUCTOS
---------	--------------	-----------------------	-----------

<b>Fundamento Epistemológico</b>	La investigación educativa tiene como mira inmediata el perfeccionamiento intelectual e integral y por tanto el desarrollo del intelecto	Determinación de la orientación epistemológica de las tareas básicas de aproximación a la investigación educativa	Material de apoyo a la formación básica en investigación educativa
<b>Soporte conceptual</b>	La investigación es fundamento de toda actividad docente y de todo proceso de aprendizaje	Identificación de formas de incorporación de tareas investigativas en las diversas actividades del programa	Discursos de la comunidad del programa con base en la investigación
<b>Marco de referencia</b>	Los procesos de investigación científica y educativa en educación están encaminados al mejoramiento de prácticas pedagógicas y competencias investigativas de los miembros de la comunidad de un programa	Determinación de competencias investigativas y pedagógicas a potenciar en miembros de la comunidad del programa	Propuestas de prácticas pedagógicas con elementos de carácter investigativo
<b>Horizonte de trabajo</b>	La investigación sienta las bases de un programa, le da sentido a su desarrollo, lo actualiza y en un momento determinado crea la necesidad de revisión, transformación e innovación	Definición de procesos de autoevaluación permanente del programa	Matrices de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la investigación en el programa
<b>Líneas de investigación</b>	Conjunto de estructuras o sistemas de pensamiento, contruidos históricamente y que han sido incorporados a nuestra cultura	Identificación de constructos teóricos sobre el aprendizaje y enseñanza de la matemáticas, susceptibles de ser estudiados en el programa	Líneas de profundización e investigación del programa
<b>Investigación Pedagógica</b>	Recoge el núcleo de enseñabilidad de las disciplinas del conocimiento para definir sus objetos de conocimiento, sus problemas y sus ámbitos de investigación	Elaboración y comprensión de discursos, prácticas y contextos pedagógicos donde se activa la escolarización de conocimiento matemático	Escritos de miembros de la comunidad educativa del programa
<b>Investigación Formativa</b>	Generación de actitudes y competencias básicas de investigación, apropiación de conocimientos trabajados y reflexión sobre objetos de estudio del programa	Especificación de competencias básicas de investigación a desarrollar en los miembros de la comunidad educativa del programa, con base en aproximación a objetos de estudio del programa	Planes de acción de la investigación formativa en el programa

<b>Fundamentación específica del programa</b>	Aproximación a las temáticas de matemáticas en una perspectiva sistémica y en el marco de desarrollo de pensamiento matemático	Identificación de los fundamentos teóricos de la investigación en el programa y determinación de su incorporación en el currículo	Disciplinas de profundización. Líneas de investigación del programa
---	--	---	---

**Tabla 3: La investigación en el Documento Maestro de Renovación de Registro 2009. (Elaboración Propia)**

ASPECTO	CONCEPCIONES	COMPONENTE PEDAGÓGICO	PRODUCTOS
<b>Pertinencia</b>	El impacto de la investigación en educación (pedagogía, didáctica entre otros) al interior del aula de clase.	Formación en habilidades investigativas básicas, con objeto de fomentar el trabajo docente que recurre a la investigación.	Proyectos de intervención en el aula de matemáticas
<b>Currículo</b>	La formación en investigación desde el enfoque problémico	Reflexión sobre cómo se aprende, cómo se construye el conocimiento matemático, cómo se activan competencias, cómo se debe evaluar, entre otros interrogantes fundamentales para cualificar la intervención pedagógica.	Estrategias que permiten desarrollar elementos del componente pedagógico señalado
<b>Aporte Académico</b>	La investigación es de carácter formativo	Reflexión constante alrededor de los problemas pedagógicos que se asumen desde el Énfasis (la Matemática), con apoyo en dos elementos: las disciplinas como problematizadores del conocimiento y la investigación formativa	Propuestas de práctica investigativa en el marco de desarrollo de las disciplinas. Práctica investigativa de grado
<b>Funciones sustantivas</b>	La investigación en la USTA se articula al pensamiento humanista a través de la generación y construcción de nuevos modelos alternativos de avance científico y tecnológico, los cuales deben posibilitar el desarrollo de la justicia social y la convivencia pacífica	Articulación con el sistema investigativo de la USTA a través de participación en semilleros de investigación y en proyectos de investigación liderados por docentes del programa	Realización de actividades formativas de investigación y de productos de investigación asociados a la formación.
<b>Funciones sustantivas</b>	Generación de procesos de transformación de las prácticas pedagógicas de los docentes e involucramiento de la comunidad en los procesos de transformación y de construcción de la cultura de las matemáticas	Procesos de autorreflexión, construcción y validación de las prácticas pedagógicas relativas a la puesta en juego de conocimiento matemático en la escolaridad. Determinación de escenarios y	Diseños de Prácticas pedagógicas a la luz de desarrollos de las disciplinas del plan de estudios, y enmarcadas en procesos de transformación.

		acciones con la comunidad educativa donde se dialogue sobre las matemáticas de la cotidianidad y su rol en la construcción de conocimiento matemático escolarizado.	
<b>Fundamentos del programa</b>	La investigación es componente transversal del currículo del programa	La investigación está orientada al desarrollo de competencias para la formulación de proyectos claramente definidos, al diseño de metodologías, al trabajo en equipo, al desarrollo de innovaciones y la búsqueda de alternativas para solucionar los problemas.	Listado de competencias a alcanzar por un egresado del programa.
<b>Direccionamiento de la investigación</b>	Enfoque Crítico Social Abierto el cual se entiende como la reflexión transformadora y actuante que conduce a generar las condiciones educativas y sociales en acciones organizadas, cooperativas y compartidas que posibilitan además la comunicación y la interacción como elementos esenciales de la acción humana y de la vida social	El currículo se organiza no en torno a asignaturas, contenidos o habilidades sino, en relación con los contextos y ambientes de aprendizaje al interior de los cuales los estudiantes pueden generar conocimiento.	Organización del plan de estudios con base en el enfoque definido y con una marcada inclinación hacia la formación en competencias investigativas
<b>Articulación</b>	La investigación se vincula integralmente a la vida académica del estudiante y es connatural a su ejercicio profesional	Vinculación de estudiantes con proyectos interdisciplinarios. Finalización de estudios mediante proyecto de investigación	Proyectos interdisciplinarios. Proyectos de grado
		Opciones de profundización en las disciplinas del conocimiento	Propuestas de temáticas de profundización
		Seminarios de investigación	Memorias de seminarios de investigación
<b>Fundamentos del campo disciplinar</b>	Desde el enfoque problémico, se busca que el estudiante sea diestro en la manipulación de los objetos de las matemáticas, y simultáneamente en la construcción de un discurso respecto de dichos objetos	La conceptualización lograda a través de procesos de generalización, abstracción, deducción y otros relacionados con el ejercicio de un pensamiento de carácter integrador, que sean evidencia de que el pensamiento del estudiante está alcanzando grados de comprensión y elaboración cada vez mejores.	Escritos del estudiante donde se muestre nivel de elaboración con las ideas acerca del conocimiento matemático escolarizado

<b>Los objetos de estudio</b>	Desde el enfoque problémico adoptado por el programa se asume que la investigación es permanente y se centra en los conceptos matemáticos, del conocimiento propio, el que circula en la escuela y en las formas de divulgación del saber matemático, de las formas en que aprenden los demás y cada uno, y de las maneras en que se presenta a los otros ese saber.	Propuestas de tareas sobre reflexión, discusión y aportes acerca de los objetos de estudio propios de la investigación en el programa. Propuestas de aproximación a tendencias de investigación en didáctica de las matemáticas y a posiciones teóricas sobre el rol de los objetos de estudio definidos respecto del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares	Construcción de discursos individualizados sobre objetos de estudio. Elaboración de propuestas educativas que involucren posiciones sobre los objetos de estudio determinados
<b>Líneas medulares de la investigación en la USTA</b>	Procesos articulados de Investigación y Desarrollo, del orden institucional que implican el entrecruzamiento de diferentes unidades académicas y se pueden caracterizar por la necesidad de producir proyectos y desarrollos investigativos inter o transdisciplinarios.	Reconocimiento de la estructura organizativa de la investigación institucional e identificación de pertinencia de la línea Enrique Lacordaire en la discusión de problemas de escolarización de conocimiento matemático	Incorporación en actividades investigativas de pensamiento pedagógico de diferentes filósofos y pensadores vinculados a la tradición Dominicana.
<b>Líneas activas de investigación en la Facultad</b>	Procesos de investigación que se producen desde los centros de investigación en las diferentes facultades. Pueden ser intra o interdisciplinarios; éstas alimentan las líneas medulares.	Exploración de las diferentes líneas activas de investigación en la facultad e inserción de sus concepciones teóricas sobre problemas de la educación en las actividades investigativas propuestas en el programa de estudios	Inscripción argumentada de una actividad investigativa del programa a una línea activa de investigación de la facultad
<b>Núcleos problémicos de la formación investigativa general</b>	¿Qué fundamentos teórico-prácticos sustentan la formación del profesional en educación de la VUAD- USTA en el campo de formación Investigativa para que responda a los retos que le plantea la sociedad del conocimiento en un contexto globalizado?	Activación de los fundamentos teórico-prácticos que sustentan la formación del profesional en educación de la VUAD- USTA en el campo de formación Investigativa, a través de tareas propuestas en el desarrollo de disciplinas, prácticas pedagógicas o acciones investigativas a nivel formativo	Escritos del estudiante que muestren nivel de comprensión sobre los núcleos problémicos de investigación formativa

<b>Núcleos problémicos de la formación investigativa específica</b>	¿Qué conocimientos, procedimientos y recursos investigativos debe dominar un docente de educación básica para investigar en el aula con y para los estudiantes?	Organización de tareas y propuestas de las disciplinas del campo específico y del campo investigativo en torno a conocimientos, procedimientos y recursos investigativos propicios a una cultura del ejercicio docente con base en la investigación	Elaboración de escritos que pongan en juego los conocimientos, procedimientos y recursos investigativos construidos por el estudiante
<b>Núcleos problémicos de las líneas de profundización del plan de estudios</b>	¿De qué manera el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas se consolida al abordar tópicos específicos de la disciplina desde el enfoque de resolución de problemas?	Organización de tareas y propuestas de las disciplinas de la profundización en resolución de problemas en torno a conocimientos, procedimientos y recursos investigativos	Elaboración de propuestas didácticas que desarrollen los núcleos problémicos de la profundización
<b>Núcleos problémicos de las líneas de profundización del plan de estudios</b>	¿Cómo desde el estudio de los aspectos que constituyen la noción de forma, se logran elaboraciones de propuestas didácticas que posibiliten en un estudiante de educación básica, el desarrollo de modelos que los aproximen a las interpretaciones de la realidad física o mental?	Organización de tareas y propuestas de las disciplinas de la profundización en modelación en torno a conocimientos, procedimientos y recursos investigativos	Elaboración de propuestas didácticas que desarrollen los núcleos problémicos de la profundización
<b>Enfoque investigativo del programa</b>	Caracterización del enfoque crítico social abierto adoptado por la investigación del programa	Desarrollo de actividades investigativas que privilegien: el trabajo colectivo, la aplicación en la práctica de alternativas pedagógicas, la interacción teoría práctica en el proceso de construcción de conocimiento, el apoyo en diversas metodologías de la investigación (cualitativa, cuantitativa), la intervención pedagógica puntual y la utilización de herramientas y técnicas pertinentes a la exploración de situaciones didácticas	Diseño y realización de propuestas que evidencien y destaquen el lugar asignado a las características del enfoque crítico social abierto en una actividad investigativa propia del programa de estudios

<b>Ejes investigativos del programa</b>	Horizontes que guían la reflexión del estudiante, con el propósito de profundizar y construir conocimiento en el área del saber de la pedagogía y la didáctica de la matemática	Discusión, reflexión y acuerdos sobre el significado en el contexto investigativo del programa de los ejes: lo pedagógico con proyección comunitaria y lo didáctico en el trabajo escolar	Especificación en una actividad investigativa del programa de las intencionalidades respecto de los ejes investigativos
---	---	---	---

Los docentes del Programa en la construcción de sus propuestas formativas en investigación han venido fusionando a la propuesta institucional, la investigación en educación matemática, probando diferentes enfoques pedagógicos que conllevan a diversos paradigmas investigativos enmarcados en la resolución de problemas, el contrato didáctico, y el enfoque sistémico. Esos intentos se han consolidado en documentos de trabajo de los estudiantes en sus diferentes disciplinas del campo específico, en donde se proponen actividades investigativas que apuntan a desarrollar un diagnóstico en un grupo específico de alumnos de educación básica, la puesta en escena de una propuesta didáctica y el registro de sus efectos en la comunidad educativa seleccionada, la identificación de tendencias en el desarrollo de actividades o resolución de problemas por parte de los niños, entre otros.

Orientan también los docentes, la elaboración de una propuesta investigativa por parte de los estudiantes, en las cuales construyen un proyecto casi siempre acompañada de una unidad didáctica, en las cuales a partir del reconocimiento del contexto escolar, se formula un problema y se tratan de organizar propuestas que registren los efectos de la aplicación de la unidad.

Por su parte los estudiantes, dirigen su mirada a la construcción de propuestas investigativas, fuertemente orientadas por un carácter pedagógico, en las cuales buscan mostrar el aprendizaje de las matemáticas, en forma más “lúdica”, significativa y concreta. Ello ha generado la elaboración de trabajos orientados fundamentalmente a la educación básica primaria, y a los grados sexto y séptimo de la secundaria.

Los anteriores aspectos muestran una fractura entre lo que se propone en la Licenciatura en la investigación formativa y los intereses y expectativas de los estudiantes, quienes desean responder a situaciones próximas a su ejercicio docente, específicamente en la contextualización y motivación por el aprendizaje de las matemáticas por parte de sus alumnos.

Ello hace pensar en la necesidad de ahondar en los referentes culturales en torno al lenguaje, conocimiento y experiencia de los sujetos en relación con el saber matemático, de manera que desde allí se generen propuestas más relevantes para los estudiantes. También, puede pensarse en incluir dentro de las reflexiones investigativas procesos de diferenciación y no diferenciación que promuevan comprensiones más coherentes de las matemáticas conceptuales con aquellas matemáticas que denominamos prácticas, y que tienen conexiones explícitas con otras ciencias.

## REFERENCIAS

- AMEIGEIRAS Aldo. (2007) El abordaje etnográfico de la investigación social. En: Gedisa. Estrategias de investigación cualitativa. Buenos Aires p, 107-150.
- BISHOP, Alan J. (1999) Enculturación y educación. Paidós. Colección Educador. Buenos Aires.
- BROUSSEAU, Guy. (2000). Educación y Didáctica de las Matemáticas. Educación Matemática. pp 5-38, Vol. 12 No. 1. Grupo Editorial Iberoamérica.
- CANTORAL, R. (2001). Sobre la Construcción Social del pensamiento Matemático avanzado. Actas de la Semana de las Matemáticas: Tendencias Actuales de las Matemáticas, su Historia y su Enseñanza en Domínguez, J. A. y Sierra, M. (Eds.). Salamanca, España.
- CRAFTER, Sarah. Parental cultural models and resources for understanding mathematical achievement in culturally diverse school settings. Springer Science+Business Media B.V. 2011. Descargado de <http://www.springerlink.com/content/u44272473m3233m5/fulltext.pdf>. Revisado noviembre 15 de 2011.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. (2007) Educación Matemática y Exclusión. Editorial Grao. Serie didáctica de las matemáticas. Barcelona.
- Documento Maestro Acreditación Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (2000). Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia, Universidad Santo Tomás. Sin publicar.
- Documento Maestro Flexibilización Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (2005). Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia, Universidad Santo Tomás. Sin publicar.
- Documento Maestro Renovación de Registro Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (2010). Vicerrectoría de Universidad Abierta y a Distancia, Universidad Santo Tomás. Sin publicar.
- FEDERICI, Carlo, y otros (1983). Límites del cientifismo en educación. Descargado de [http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/14\\_08pole.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/14_08pole.pdf), revisado en agosto 15 de 2013.
- FONT, Vincenç. (2007) Comprensión y Contexto: una mirada desde la didáctica de las matemáticas. En: la Gaceta de la RSME, Volumen 10.2. Págs. 427-442.



Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia – VUAD

- GODINO, Juan. D. Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- GORGORIÓ, N., y otros. (2000) Matemáticas y Educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional. Barcelona. Grao.
- GUBER (2001). La etnografía: Método, campo y reflexividad. Editorial Norma. Revisado 20-10-2011 en <http://www.arte.unicen.edu.ar/secretarias/academica/catedra/dinamica/unidad5/complementaria/guber.pdf>
- MEN, (1998) Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio.
- MEN, ley General de Educación, (1994). Disponible en [www.minedu.gob.pe/files/253\\_201109141438.doc](http://www.minedu.gob.pe/files/253_201109141438.doc).
- POLYA, George. (1989). Cómo plantear y resolver problemas. Ed. Trillas, México.
- VERGNAUD, G. (1990). La teoría de los campos conceptuales. Revista Recherches en Didactique des Mathématiques. Vol. 10. No. 2,3. pp. 133-170.
- VASCO, C. E. (2008). Los siete retos de la Educación Básica 2008 – 2019. Medellín: Eafit.