

Artículo recibido el 4 de abril de 2016; Aceptado para publicación el 2 de junio de 2016

Etnomatemática y formación inicial de profesores de matemáticas: el caso colombiano

Ethnomathematical and initial training of mathematics teachers: the Colombian case

Armando Aroca¹
Hilbert Blanco-Álvarez²
Diana Gil Chaves³

Resumen

Se analizan aquí las razones de por qué la Etnomatemática ha tenido tan poca receptividad en los procesos de formación inicial de los profesores de matemáticas en Colombia. Se aplicó una encuesta con preguntas abiertas a diversos profesores de universidades que ofrecen los programas de Licenciatura en Matemáticas (LM) o Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas (LEBEM). Entre los hallazgos se encontró que las justificaciones para su integración tienen que ver con: la diversidad étnica, aporte de la Etnomatemática a ampliar la mirada sobre la naturaleza de las matemáticas y las relaciones entre la Etnomatemática, la educación matemática y la didáctica de las matemáticas. Por otro lado, los obstáculos encontrados para la no integración de la etnomatemática a los programas de LM y LEBEM tienen que ver con: la matematización del currículo, la falta de recurso humano formado en Etnomatemática y la tensión administrativa.

Palabras claves: Etnomatemáticas; planes de estudio; licenciaturas en matemáticas y educación básica con énfasis en matemática; Colombia.

Abstract

The reasons why Ethnomathematics has received very little receptivity in the process of initial training of mathematics teachers in Colombia are discussed here. A survey open to various teachers of universities offering degree programs in mathematics (LM) or Bachelor of basic education with an emphasis in math (LEBEM) questions was applied. It was found that the justifications for integration are related: ethnic diversity, contribution Ethnomathematics a broader perspective on the nature of mathematics and the relationships between Ethnomathematics, mathematics education and mathematics education. Moreover, the obstacles to the non-integration of Ethnomathematics LM programs and LEBEM deal with the mathematization of the curriculum, the lack of human resources trained in Ethnomathematics and administrative pressure.

Keywords: Ethnomathematics; curricula; degrees in mathematics and basic education with emphasis on math; Colombia.

¹ Estudiante del Doctorado en educación con énfasis en Educación Matemática de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Profesor Asociado de la Universidad del Atlántico. E-mail: armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co

² Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Educación. Universidad de Granada, España y Profesor del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño. E-mail: hilbla@udenar.edu.co

³ Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación DIE-UD. Docente de planta de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. E-mail: dianagilchaves@yahoo.es

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de los esfuerzos y los cambios de los sistemas educativos de América Latina y el Caribe, estudios realizados sobre la formación de profesores en la región por el Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL, 2010, 2011) y el Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL, 2004), Vaillant (2013) y León (2014) muestran que los modelos curriculares imperantes en la formación de profesores son fragmentarios y colocan el énfasis en lo disciplinar.

La diversidad de propuestas de formación de profesores a nivel nacional e internacional Vaillant & Rossel (2006) y Vaillant (2004, 2002), es evidencia de la pluralidad de factores y problemáticas que intervienen para constituir un programa de formación de profesores de matemáticas, como también certeza de las diferentes formas de articulación de los factores que en ella intervienen. Surgen entonces preguntas sobre: ¿Cuáles son las variables o dimensiones que caracterizan los contextos y los problemas que se abordan en la formación de profesores de matemáticas? En Colombia sobre la formación de profesores de matemáticas se encuentran los estudios realizados por Gil (2015), Guacaneme, Obando, Garzón & Villa-Ochoa (2013), León (2012), León (2014) y Lurduy (2009) en los que se reafirma la importancia de continuar y seguir con la investigación sobre este campo de estudio, pues surgen preguntas como ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta en la formación de los futuros educadores para responder a las necesidades de poblaciones diversas?

Los trabajos se vuelven más escasos, cuando se establece la relación entre la formación de maestros de matemáticas y la Etnomatemática. A pesar de los avances de la Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica, autores como Gavarrete (2013), Blanco-Álvarez (2011), Gavarrete, Oliveras & Agudo (2012) y Oliveras (1996), coinciden en afirmar que uno de los grandes retos de la Etnomatemática, en su dimensión educativa, es hacer mayor presencia en los currículos de los programas de formación inicial de maestros de matemáticas, para que éstos tengan más elementos para disminuir las inequidades que se presentan en el aula, aumentar los procesos de inclusión y sensibilizarlos frente a la existencia e importancia de los conocimientos matemáticos

propios de las culturas. A continuación se presentan algunas investigaciones que hacen aportes a esta relación.

Una de estas investigaciones es la realizada en España por Oliveras (1996), en ella se concluye que el problema que atañe a los sujetos (estudiantes y profesores) en la relación didáctica se puede resolver a partir de la generación de unos *Dominios de experiencia* en la formación didáctica de los profesores. Lo anterior se hace con el propósito de generar aprendizajes prácticos en la actuación docente, y en las técnicas de investigación educativa para el trabajo de la matemática de acuerdo a los usos y al hábitat.

En Gavarrete, Oliveras & Agudo (2012) se presenta el estudio de tres investigaciones realizadas sobre la formación de profesores desde una perspectiva sociocultural de la educación matemática. La primera investigación surge a partir de la reflexión sobre la *formación recibida* y el contraste con lo que se encuentra en la práctica profesional, este trabajo se realizó en Costa Rica en el 2001. El principal aporte es que los maestros tomaron “conciencia acerca de la estandarización en la formación del profesorado, que no tiene en cuenta las complejidades y singularidades de los subsistemas educativos” (Gavarrete et al, 2012, p. 1126). La segunda investigación, realizada en el 2005, consiste en una etnografía del conocimiento matemático de la cultura Bribri, donde se generaron inquietudes sobre cómo reconocer y sistematizar conocimientos etnomatemáticos y llevarlos a las aulas de clase; esta investigación permitió la reflexión y el análisis sobre las diferencias culturales entre el profesor y las maneras de percibir el mundo por parte de los estudiantes. La tercera investigación, realizada en Costa Rica durante el 2009, surge a partir del cuestionamiento a los procesos de formación profesional del profesor de matemáticas, centrada en los contenidos matemáticos, se propone enseñar la matemática desde entornos socio-culturales que reconocen el conocimiento matemático de las sociedades ancestrales. El resultado de la investigación es la propuesta del Modelo de Curso de Etnomatemáticas para formar Maestros de Entornos Indígenas: MOCEMEI.

Otra investigación es la realizada por Blanco-Álvarez (2012), en el contexto de la educación matemática de los estudiantes de segundo año del grado de educación primaria de la Universidad Autónoma de Barcelona. En este trabajo se destaca la “importancia y la necesidad de investigar las actitudes de los maestros en formación inicial, en particular

hacia el enfoque sociocultural y político de la educación matemática, puesto que dicha actitud jugará un papel importante en el diseño de actividades” (Blanco-Álvarez, 2012, p.74).

Todo lo anterior, señala que la relación entre la formación inicial de maestros de matemáticas y la Etnomatemática es una línea de investigación abierta y promisoría que abre nuevas puertas a la investigación. Es imperativa la necesidad de realizar investigaciones sobre la presencia o lugar que tiene la Etnomatemática en la formación de los profesores de matemáticas y su relación con: las transformación de aptitudes y sensibilidades de los profesores para el trabajo de las matemáticas en el aula de clase y el reconocimiento de los saberes diversos de las comunidades y de los estudiantes para hacer posible el desarrollo de pensamiento matemático para todos, en lo urbano como en lo rural. Este artículo presenta los resultados de una investigación exploratoria que tiene como objetivo indagar sobre las razones de por qué la Etnomatemática ha tenido tan poca receptividad en los procesos de formación inicial de los profesores de matemáticas en Colombia, a pesar de su presencia activa en distintos escenarios académicos. Dichos resultados pretenden enriquecer el conjunto de conocimientos con los que cuenta la comunidad académica acerca de la relación formación inicial de maestros de matemáticas y Etnomatemática.

2. RECORRIDO HISTÓRICO DE LA ETNOMATEMÁTICA EN COLOMBIA⁴ Y SU RELACIÓN CON LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

2.1 Preparando el terreno

En la década del 80, tres investigadores desde las matemáticas y la antropología realizaron en el país los primeros estudios que relacionaban las matemáticas y la cultura (sin llamarlos Etnomatemática): German Mariño, Víctor Albis y Guillermo Páramo. Aunque sus investigaciones no estaban orientadas a la formación de profesores, éstas sirvieron para ilustrar otras formas de entender las matemáticas, sus vínculos con comunidades de práctica

⁴ Un estado del arte más amplio se puede encontrar en (Aroca, 2013; Blanco-Álvarez, 2006; y Blanco-Álvarez, Higueta & Oliveras, 2014)

y su relación con la cultura y otros campos de investigación. Estas investigaciones fueron sobre las concepciones espaciales y formas de cálculo de los adultos (Mariño, 1983, 1985), las relaciones entre la matemática académica y la matemática desarrollada por comunidades indígenas (Albis, 1986, 1987, 1989), y la lógica de los mitos (Páramo, 1989).

Fue en 1994, cuando en el país se habló formalmente de Etnomatemática, y ocurrió en la conferencia de apertura de la Primera Jornada de Educación Matemática del profesor Ubiratan D'Ambrosio titulada "Matemáticas y Ciudadanía", organizada por el Grupo de Educación Matemática, en el recién constituido Instituto de Educación y Pedagogía, antigua Facultad de Educación, de la Universidad del Valle, aunque años atrás ya se venían desarrollando investigaciones que relacionaban las matemáticas y la cultura (Blanco-Álvarez, 2006).

Esta conferencia aportaba elementos para afrontar las transformaciones educativas, políticas, sociales, culturales y económicas producto de la nueva Constitución Política del país de 1991 y la Ley General de Educación (1994a); esta legislación reglamentó la educación ofrecida al conjunto de los colombianos y la educación dirigida a los grupos étnicos, llamada Etnoeducación, entendida como la educación para grupos étnicos que integran la nacionalidad y que poseen una cultura, una lengua, unas tradiciones y unos fueros propios y autóctonos, ligados al ambiente, al proceso productivo, al proceso social y cultural. Todo este proceso de Etnoeducación ha estado apoyado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia desde la publicación de La Ley General de Educación y otros documentos como "La Etnoeducación: realidad y esperanza de los pueblos indígenas y afrocolombianos" (1994b), "Cátedra de estudios afrocolombianos" (2002). En el área de matemáticas se publicaron los "Lineamientos Curriculares de Matemáticas, Ministerio de Educación Nacional de Colombia" (1998) y los "Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, Ministerio de Educación Nacional de Colombia" (2006) para apoyar a los profesores en el diseño del currículo de matemáticas. Estos dos documentos presentan una apertura hacia el reconocimiento de las matemáticas como un producto cultural y la importancia de los saberes matemáticos extraescolares incluyendo los saberes de los grupos étnicos (Peña-Rincón & Blanco-Álvarez, 2015).

2.2 Difusión y estudio de la Etnomatemática en Colombia

En la primera década del siglo XXI, se creó la Red Latinoamericana de Etnomatemática (RELAET) con el objetivo de conformar una comunidad académica alrededor de los aspectos socioculturales de la educación matemática y se incluyeron cursos en los que se mostraban la inseparable relación entre educación matemática y cultura, en el currículo de algunos programas de Licenciaturas en Matemáticas o Licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Matemáticas (Blanco-Álvarez, 2008b). Se dio un nuevo ambiente en las concepciones sobre las matemáticas y la Educación Matemática, esto sumado al desarrollo teórico del Programa Etnomatemática a nivel internacional. Para esta década también aparecieron publicaciones de tipo reflexión teórica como las de Blanco-Álvarez (2008a, 2008c, 2011) y Blanco-Álvarez & Parra (2009) en las cuales se analiza la educación matemática desde un punto de vista sociocultural y se presentan reflexiones en torno a su relación con la formación de licenciados en matemáticas y etnoeducadores con énfasis en matemáticas.

En abril y octubre del 2005, respectivamente, sucedieron dos eventos que aportaron más elementos a la difusión y estudio de la Etnomatemática en el país. Primero, se publicó en español del libro “Aproximación Sociocultural a la Educación Matemática” de Alan Bishop, por el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle. Segundo, la realización del 7º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa: ECME-7 organizado por la Asociación Colombiana de Matemática Educativa ASOCOLME, donde uno de los temas centrales fue *Matemáticas y Diversidad*; allí se llevaron a cabo una serie de conferencias sobre Etnomatemática y el cursillo “La práctica pedagógica en una perspectiva de la Etnomatemática” dirigido por Alexandrina Monteiro de la Universidad de San Francisco, São Paulo, Brasil.

En las universidades los grupos de investigación crearon líneas de investigación sobre los aspectos socioculturales de la educación matemática y esto enriqueció los programas de pregrado y posgrado produciendo una serie de investigaciones como trabajos de grado o trabajos de maestría, como Aroca (2005, 2008a, 2008b, 2008c, 2009, 2010); Berrío (2009); Blanco-Álvarez (2009); Díaz & Escobar (2006); Enríquez, Millán & Aroca (2012); Parra (2003); Salazar, Hidalgo & Blanco-Álvarez (2010); Rey & Aroca (2011); Suarez, Acevedo

& Huertas (2009); Urbano (2010); entre otros. Este amplio número de investigaciones son prueba del creciente interés de los programas de formación de profesores de matemáticas en el país.

En 2008, la Red Latinoamericana de Etnomatemática creó la Revista Latinoamericana de Etnomatemática (RLE) y en el 2009 se realizó el 10° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, ECME-10, cuya temática fue “Cultura, Currículo y Educación Matemática”. En la segunda década del siglo XXI, los procesos anteriores se siguen consolidando y cada vez se abren más espacios para la Etnomatemática. En el 2013 se realizó un Seminario sobre Metodologías de investigación en Etnomatemática con Paulus Gerdes en la Universidad del Atlántico y en este mismo año, en la misma universidad se realizó el 14° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, ECME-14 organizado por ASOCOLME y apoyado por la Red Latinoamericana de Etnomatemática cuya temática fue “Educación Matemática y Cultura: aprender matemáticas en un país diverso” y contó con la participación de Paulus Gerdes, Nuria Planas y Luis Radford, y con la participación vía on line de Ubiratan D’Ambrosio, Gelsa Knijnik y Paola Valero. En este evento se presentaron diversos talleres, ponencias, posters, comunicaciones breves que evidenciaban un sin número de investigaciones que se adelantan o se han ejecutado en el país. Para el año del 2014, por primera vez, en un Foro Educativo Nacional organizado por el Ministerio de Educación Nacional, en el panel titulado “Mirada de la enseñanza de las matemáticas a partir de procesos de inclusión,” se expusieron presupuestos teóricos y ejemplos sobre la Etnomatemática. Además, varios investigadores iniciaron sus trabajos de investigación de maestría o doctorado en esta línea.

2.3 La problemática

Todo lo anterior hace parte de la evidencia sobre los espacios académicos locales y nacionales que ha ganado la Etnomatemática y del fortalecimiento de la comunidad académica en Colombia en las últimas tres décadas y nos genera una imagen alentadora hacia el futuro. Sin embargo, al indagar por la presencia de la Etnomatemática en los Proyectos Educativos de los programas de Licenciatura en Matemáticas (LM) y los programas de las Licenciaturas en Educación Básica con énfasis en Educación Matemática

(LEBEM) de 14 universidades públicas del país, encontramos que tres de ellas incorporan la Etnomatemática en el currículo de formación inicial de profesores, cuatro de ellas no la incorporan y en siete la incorporaban en cursos de pedagogía o didáctica. Este hallazgo nos motivó a preguntarnos ¿por qué la Etnomatemática no tiene una mayor presencia en los currículos de las LM y LEBEM? En otras palabras, ¿cuáles son las razones para que los planteamientos sobre la inclusión de otros pensamientos matemáticos o la teorización existente sobre la importancia de los contextos culturales para el desarrollo del pensamiento matemático que se han venido reflexionando en el país en los congresos, artículos de revista e investigaciones, por más de tres décadas, han encontrado tan poca receptividad en los procesos de formación inicial de los profesores de matemáticas?

Estas preguntas cobran mayor interés, al constatar mediante la revisión de las memorias de los Encuentros Colombianos de Matemática Educativa- ECME, los trabajos de grado reportados en las páginas web de las universidades, el Repositorio de la RELAET y la comunicación personal con algunos profesores de dichos programas, que en 19 programas de formación inicial de profesores de matemáticas (entre LM y LEBEM), los estudiantes han desarrollado trabajos de grado en el Programa de Etnomatemática. De esta forma nos planteamos el objetivo general de identificar cuáles son las razones por las que la Etnomatemática se ha incorporado a los programas de formación inicial de manera tan tímida y en algunos casos ni siquiera se considere. En adelante se presenta el diseño de la investigación y el análisis de los datos.

3. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de tipo cualitativa y exploratoria, e hizo uso de la teoría fundamentada, Strauss & Corbin (2002). A continuación se explica cuál es el aporte de esta teoría en la recolección y análisis de la información.

3.1. Participantes

En la investigación participaron 14 profesores universitarios. Estos tienen la característica de ser docentes en los programas de LM o LEBEM en las universidades que hemos seleccionado para la investigación. La formación académica de estos profesores es como

mínimo de máster en educación matemática y algunos de ellos adelantan actualmente estudios de doctorado en educación matemática.

3.2 Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de la información se aplicó una encuesta vía correo electrónico. El cuadro 1 presenta el cuestionario diseñado con cuatro preguntas abiertas que se les presentó a los profesores.

Cuestionario
1. ¿En el programa de licenciatura en que usted trabaja hay cursos de Etnomatemática o ésta es incorporada como una temática en algún curso? Si su respuesta es afirmativa, por favor responda las preguntas 2 y 3. Si es negativa responda la pregunta 4.
2. Liste los títulos de los cursos donde la Etnomatemática se enseña.
3. ¿Cuáles son las razones para incorporar la Etnomatemática en la formación inicial de profesores de matemáticas?
4. ¿Sabe usted si se han realizado intentos o ha existido la intención de incorporar la Etnomatemática pero finalmente no se ha llevado a cabo?, ¿puede explicar las razones por las que no se ha hecho o puede dar sus propias razones?

Cuadro 1. Preguntas realizadas a los profesores universitarios

3.3 Análisis de datos

Después de recolectar la información, pasamos a analizar las respuestas que dieron los profesores y a clasificarlas, lo que requirió un proceso de codificación abierta y de comparación constante de las unidades de información correspondientes a las respuestas de los profesores encuestados (Strauss & Corbin, 2002). El proceso de codificación y análisis se apoyó en el uso del software Atlas.ti, versión 6.2. Además se analizaron los proyectos educativos de varios programas de LM o LEBEM, lo que nos permitió triangular la información de las respuestas de los cuestionarios con los planes de estudio. Finalmente, las categorías que emergieron del análisis de dichas unidades de información y su descripción se presentan en la Tabla 1.

Categorías emergentes	Descripción
<i>Integración de la Etnomatemática al currículo</i>	Se refiere a incorporación de la Etnomatemática a los currículos de las LM o LEBEM en cursos obligatorios u opcionales

Categorías emergentes	Descripción
<i>Justificación de la integración de la Etnomatemática en la formación inicial de profesores</i>	Se refiere a las distintas explicaciones que dan los profesores para integrar la Etnomatemática en los currículos de las LM o LEBEM
<i>Obstáculos para la integración de la Etnomatemática en la formación inicial de profesores</i>	Se presentan las barreras más comunes que se presentan al interior de las LM o LEBEM para no integrar la Etnomatemática al currículo

Tabla 1. Categorías emergentes y su descripción

En adelante se presentan los resultados de la interpretación de los datos, teniendo en cuenta dichas categorías emergentes.

4. RESULTADOS

4.1 Resultados sobre la integración de la Etnomatemática al currículo

La Tabla 2 presenta un panorama de la Etnomatemática en los planes de estudio de los futuros maestros de matemáticas en 14 las universidades públicas del país.

#	Universidad	Curso obligatorio	Curso opcional o como tema	No tiene presencia la etnomatemática
1	Universidad de Nariño	x		
2	Universidad del Valle	x		
3	Universidad de Antioquia	x		
4	Universidad del Atlántico		x	
5	Universidad de los Llanos		x	
6	Universidad Pedagógica Nacional		x	
7	Universidad Industrial de Santander		x	
8	Universidad Distrital Francisco José de Caldas		x	
9	Universidad de la Amazonia		x	
10	Universidad del Cauca		x	
11	Universidad Francisco de Paula Santander			x
12	Universidad de la Guajira			x
13	Universidad Tecnológica de Pereira			x
14	Universidad Popular del Cesar			x

Tabla 2. La presencia de la etnomatemática en los programas de LM o LEBEM

Como se refleja en la tabla 2, solo tres de 14 universidades la incorporan como un curso obligatorio en la malla curricular, siete lo hacen por medio de cursos electivos o como un tema y cuatro no la incorporan.

4.2 Resultados sobre la justificación de la integración de la Etnomatemática en la formación inicial de profesores

Encontramos al menos tres justificaciones sobre la integración de la Etnomatemática en los planes de estudio de la formación inicial de LM o LEBEM.

La primera justificación tiene que ver con la *diversidad étnica* a la que tiene que responder los programas de LM y LEBEM en cada departamento de Colombia⁵. Algunas respuestas que sustentan esta justificación son:

- Profesor A: La diversidad étnica que se halla en las aulas de clases.
- Profesor B: El programa funciona en un departamento con diferentes grupos étnicos y sociales que hacen matemáticas desde sus actividades.
- Profesor C: Se debe dar a los profesores herramientas para establecer las relaciones entre Etnomatemática, matemáticas y cultura.
- Profesor D: Los profesores deben estar capacitados para los diferentes contextos del departamento.

Estas respuestas están en consonancia con las relaciones que las universidades deben tejer con la región, al tener como labor social responder a las necesidades educativas del contexto donde están ubicadas. En particular los programas de LM y LEBEM deben comprometerse con los procesos de equidad, justicia social y el respeto por la diversidad cultural, incluida la diversidad de pensamientos matemáticos. La Constitución Política de Colombia de 1991 reconoce a Colombia como un país pluri-étnico y en este sentido los programas deben brindar herramientas a los futuros profesores de matemáticas para enfrentarse a la multiculturalidad de la población colombiana.

⁵ Según el último censo hecho por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2005), Colombia tiene una diversidad cultural muy importante. Como es lógico, la educación matemática debe estar en consonancia con los entornos culturales de cada país.

La segunda justificación se refiere al *aporte de la Etnomatemática a ampliar la mirada sobre la naturaleza de las matemáticas*. Esta justificación consideramos que se sustenta en algunas respuestas, entre ellas:

- Profesor A: Su importancia en el desarrollo de la didáctica de matemáticas y en la matemática misma, la relación que permite establecer la Etnomatemática entre matemáticas y cultura, los resultados de investigación en esta área que aportan a ampliar la mirada sobre la naturaleza de las matemáticas, su desarrollo y su incidencia en la evolución de las matemáticas (...)
- Profesor B Presentar una visión más amplia de las matemáticas a los futuros maestros

Lo anterior señala que los profesores son conscientes de la importancia de ampliar la mirada occidentalizada de las matemáticas, en este caso desde una postura antropológica del conocimiento, como lo es la Etnomatemática. Para D'Ambrosio (2006) y Gerdes (1996) es fundamental que los maestros en formación inicial o continua, reconozcan la existencia de la diversidad de pensamientos matemáticos que circulan en el mundo y de la necesidad de estudiarlos, fortalecerlos, respetarlos, enseñarlos, usarlos y divulgarlos, aunque dicho conocimiento no goce de una estructura formal o axiomática.

La tercera justificación, trata sobre las *relaciones entre la Etnomatemática, la educación matemática y la didáctica de las matemáticas*. Esta justificación consideramos que se sustenta en fragmentos claves de algunas respuestas, entre ellos:

- Profesor C: La Etnomatemática le da herramientas al futuro maestro de matemáticas para que diseñe materiales y sus clases, teniendo en cuenta las prácticas matemáticas extraescolares.

En este mismo sentido, Gerdes (1996) señala la imperativa necesidad de que los maestros diseñen materiales para el aula de clase teniendo en cuenta los conocimientos de la cultura, para que las clases de matemáticas sean más significativas para los jóvenes y niños. En esta dirección aún falta mucha más investigación y desarrollo.

4.3 Resultados sobre los Obstáculos para la integración de la Etnomatemática en la formación inicial de profesores

Se han logrado establecer al menos tres obstáculos. El primero de ellos tiene que ver con *la matematización del currículo*, como lo señala uno de los profesores que participó en la investigación:

Profesor E: Si ha habido intentos por introducir cursos de etnomatemática pero (...). La tendencia es a introducir cursos de matemáticas puras.

Históricamente en Colombia, las LM fueron gestionadas por matemáticos e ingenieros Guacaneme et al., (2013) y Gil (2015), esto ha implicado la tendencia de privilegiar la formación matemática de los futuros educadores matemáticos, es decir, hay una tendencia histórica de dar una formación fuerte en matemáticas a los Licenciados en Matemáticas, y no tanto a los estudiantes de las LEBEM, donde al parecer el currículo es menos matematizado. La mirada “sospechosa” que tiene un sector importante de matemáticos y de licenciados en matemáticas con fuerte formación y afinidad matemática hacia las Etnomatemáticas, como programa de formación e investigación, ha implicado un tipo de resistencia de su inclusión en los planes de estudio, sobre todo de las LM.

Un segundo obstáculo es la *falta de recurso humano formado en Etnomatemática*, como lo señala el siguiente profesor:

Profesor G: Se ha hecho intentos pero no se cuenta con personal que esté formado para orientar esta temática

Encontramos que este argumento desconoce la amplia producción de trabajos de grado en Etnomatemática que se han realizado en las LM y LEBEM, las tesis de maestría en diferentes posgrados y el número de ponencias presentadas en congresos nacionales. Lo que señala la existencia de un recurso humano capacitado para asumir cursos de etnomatemática en pregrado.

El tercer y último obstáculo que hemos detectado es *la existencia de una tensión administrativa* como se señala en la siguiente respuesta:

Profesor H En principio cuando llegué a la Universidad y tomé posesión del cargo, propuse al coordinador de la

Licenciatura en Matemáticas, una electiva titulada Seminario de formación en etnomatemática. Sin embargo, la respuesta del coordinador fue un chiste, donde manifestaba que en la Licenciatura en Biología habían propuesto una electiva de construcción de carreteras hacia el cielo.

Profesor E: Si ha habido intentos por introducir curso de etnomatemática pero esto implica una reforma curricular y esta depende de los intereses de las directivas y del comité curricular del programa

Estas respuestas reflejan el gran obstáculo de tipo administrativo que se presenta en las universidades cuando se habla de incorporar otros saberes con lógicas distintas a las occidentales. Además reflejan el desconocimiento de los directivos de las tendencias teóricas socioculturales y políticas que en la educación matemática se vienen presentando desde hace ya más de cuatro décadas, como lo señala Valero (2004).

5. CONCLUSIONES

Hemos logrado describir y analizar la presencia de la Etnomatemática en los programas de LM y LEBEM en 14 universidades públicas del país. Asimismo, hemos señalado tres justificaciones que presentan los maestros para incorporarla a los planes de estudio de los maestros de matemáticas en formación, y tres obstáculos para dicha inclusión en algunas universidades. De acuerdo a esto, concluimos que el ingreso de la Etnomatemática en los programas de formación de maestros de matemáticas está en su estado embrionario, pero creciente. Particularmente, lo hace desde afuera hacia adentro, considerando el *afuera* como los congresos y publicaciones internacionales y viendo el *adentro*, como el proyecto educativo de los programas de LM y LEBEM.

Esperamos estos hallazgos sean analizados al interior de los programas de LM y LEBEM y se reflexionen sobre ellos en el marco de sus procesos de autoevaluación con el objetivo de incorporar la Etnomatemática como una herramienta teórica que permita enriquecer la formación de los futuros maestros de matemáticas del país y puedan ellos responder a la creciente demanda de la inclusión de otras formas de pensar, comunicar y hacer matemáticas.

6. REFERENCIAS

- Albis, V. (1986). Arte prehispánico y matemática. *Revista de la Universidad Nacional de Colombia, Segunda Época*, 2(7), 29-34.
- Albis, V. (1987). Antropología y Matemáticas. *Mathesis: Filosofía e Historia de las Matemáticas*, 3, 163-167.
- Albis, V. (1989). Temas de Etnomatemáticas. *Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística*, 1, 98.
- Aroca, A. (2005). Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Comunidad indígena Ika-Sierra Nevada de Santa Marta. *Memorias. Séptimo encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, 1, 191-192.
- Aroca, A. (2008a). Análisis a una Figura Tradicional de las Mochilas Arhuacas: Comunidad Indígena Arhuaca. Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 21(30), 150-166.
- Aroca, A. (2008b). Pensamiento geométrico en las mochilas arhuacas. *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica*, 11(2), 71-83.
- Aroca, A. (2008c). Una propuesta metodológica en Etnomatemáticas. *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica*, 11(1), 67-76.
- Aroca, A. (2009). *Geometría en las mochilas arhuacas. Por una enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva cultural*. Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Aroca, A. (2010). Una experiencia de formación docente en Etnomatemáticas: estudiantes afrodescendientes del Puerto de Buenaventura, Colombia. *Horizontes*, 28(1), 87-95.
- Aroca, A. (2013). Los Escenarios de Investigación en Educación Matemática. *Educación Matemática*, 25(1), 1-131.
- Berrio, L. K. (2009). "La medida" en un contexto de escuela indígena: el caso del pueblo Tule y el caso del pueblo Embera-Chamí. (Trabajo de grado no publicado). Facultad de Educación, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Blanco-Álvarez, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 19(26), 49-75.
- Blanco-Álvarez, H. (2008a). La Educación Matemática desde un punto de vista sociocultural y la formación de licenciados en matemáticas y etnoeducadores con énfasis en matemáticas. *Boletín de la Asociación Colombiana de Matemática Educativa*, 1(1), 4-7.
- Blanco-Álvarez, H. (2008b). El papel de la Red Latinoamericana de Etnomatemática en la conformación de una comunidad académica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(2), 137-147.
- Blanco-Álvarez, H. (2008c). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 21-25.

- Blanco-Álvarez, H. (2009). *Del número a los sistemas de numeración*. (Trabajo de investigación de maestría no publicado). Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Blanco-Álvarez, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 59-66.
- Blanco-Álvarez, H. (2012). Estudio de las Actitudes Hacia una Postura Sociocultural y Política de la Educación Matemática en Maestros en Formación Inicial. *REDIMAT - Journal of Research in Mathematics Education*, 1(1), 57-78.
- Blanco-Álvarez, H., Higueta, C. & Oliveras, M.L. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 245-269.
- Blanco-Álvarez, H., & Parra, A. (2009). Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 69-74.
- D'Ambrosio, U. (2006). *Etnomathematics: links between traditions and modernity*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publisher.
- DANE (2005). *Departamento Administrativo Nacional de estadística. Censo de Colombia 2005*. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/censos>
- Díaz, N., & Escobar, S. (2006). *Articulación de actividades didácticas con algunos aspectos históricos de la cultura y matemática maya en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos del grado séptimo*. (Trabajo de grado no publicado). Licenciatura en Matemáticas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
- Enríquez, W., B. Millán & Aroca, A. (2012). Análisis a los diseños de los sombreros de iraca hechos en Colón-Génova, Nariño. *Revista Actualidad y Divulgación Científica*, 15(2), 227-237.
- Gavarrete, M. E. (2013). La Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica: su evolución y recursos para la formación de profesores desde la equidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(1), 127-149.
- Gavarrete, M. E, Oliveras, M & Agudo, N. (2012). Reflexiones sobre un proceso de investigación en etnomatemáticas y formación de profesores. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1121-1132). 25, México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and Mathematics Education. In A. Bishop et al., (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 909-943). Netherlands: Kluwer.

Aroca, A., Blanco-Álvarez, H., & Gil Chaves, D. (2016). Etnomatemática y formación inicial de profesores de matemáticas: el caso colombiano. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 9(2), 85-102.

Gil, D. (2015). La formación de los docentes de matemáticas en Colombia. En B. García. (Ed.), *Escuela y educación superior: temas para la reflexión* (pp. 151 – 169). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

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.

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.

Lurduy, J. (2009). Investigación en la formación de profesores de matemáticas. Agendas y perspectivas. *Revista Científica*, (11), 165-178.

Mariño, G. (1983). *El dibujo espontáneo y la concepción del espacio en los adultos de los sectores populares*. Bogotá: Dimensión Educativa.

Mariño, G. (1985). *Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular, Constataciones y propuestas*. Bogotá: Dimensión Educativa.

Ministerio de Educación Nacional. (1994a). *Ley General de Educación 115*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (1994b). *La etnoeducación: realidad y esperanza de los pueblos indígenas y afrocolombianos: lineamientos de etnoeducación y proyectos etnoeducativos institucionales*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares: matemáticas. Serie lineamientos curriculares*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2002). *Cátedra de estudios afrocolombianos*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Oliveras, M. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada, España: Editorial Comares.

Páramo, G. (1989). Lógica de los mitos: lógica paraconsistente. Una alternativa en la discusión sobre la lógica de los mitos. *Ideas y Valores*, (79), 27-67.

Parra, A. (2003). *Acercamiento a la etnomatemática*. (Trabajo de grado no publicado), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Peña-Rincón, P., & Blanco-Álvarez, H. (2015). Reflexiones sobre cultura, currículo y etnomatemáticas. In K. de la Garza & R. Cortina (Eds.), *Educación, pueblos*

- indígenas e interculturalidad en América Latina* (pp. 213–246). Quito: Ediciones Abya-Yala.
- PREAL (2004). *Construcción de la Profesión Docente en América Latina*. Santiago de Chile: preal.
- Rey, M., & Aroca, A. (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la Educación matemática. *Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica*, 14(1), 137-147.
- Salazar, L., Hidalgo, V., & Blanco-Álvarez, H. (2010). Estudio sobre diferencias de género en el aula de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2), 4- 13
- SITEAL (2011). *La educación de los pueblos indígenas y afrodescendientes*. Buenos Aires: iiep-unesco.
- SITEAL (2010). *Metas educativas 2021: Desafíos y oportunidades*. Buenos Aires: oei-iiep.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Suarez, I., M., Acevedo & Huertas, C. (2009). Etnomatemática, Educación Matemática e Invidencia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 18-51.
- Urbano, R. (2010). Geometría en las esculturas del Parque Arqueológico de San Agustín. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*, 3(1), 45-66.
- Valero, P. (2004). Socio-political perspectives on mathematics education. En P. Valero, & R. Zevenbergen (Eds.), *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education: Issues of Power in Theory and Methodology* (pp.5-23). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Vaillant, D. (2002). *Formación de formadores. Estado de la práctica: Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina*, 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*, PREAL.
- Vaillant, D. (2013). Formación inicial del profesorado en América Latina: dilemas centrales y perspectivas. *Revista Española de Educación Comparada*, 22, 185-206.
- Vaillant, D., & Rossel, C. (2006). *Maestros de escuelas básicas en América Latina: hacia una radiografía de la profesión* (PREAL Ed. primera ed.) Santiago de Chile.