

ETNOMATEMÁTICA, ESCUELA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE GUACAMAYAS, BOYACÁ, COLOMBIA.

Christian Camilo Fuentes Leal
cristianfuentes558@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Maestría en Educación, Colombia

Tema: Educación Matemática en Contexto (Etnomatemática).

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Etnomatemática, Investigación colaborativa, Constructivismo social.

Resumen

En Fuentes (2011, 2011a, 2012 y 2012a) he presentado actividades matemáticas universales en el proceso de elaboración de artesanías en fique y algunas estrategias matemáticas usadas por un grupo de artesanos del municipio de Guacamayas. La presente propuesta pretende generar continuidad en el proceso investigativo con la comunidad, a partir del acercamiento de conocimientos extraescolares presentes en la elaboración de artesanías al aula de matemáticas. Las investigaciones sobre pensamiento matemático presente en las prácticas culturales en grupos sociales y la incidencia de estas en las aulas de clase buscan reivindicar los conocimientos matemáticos de comunidades que han sido explotadas y presentar un currículo basado en la cultura y la realidad de los estudiantes. Esto exige un trabajo colectivo con los docentes del municipio, por medio de la investigación acción participativa propuesta por autores como Ortiz y Borjas (2008), pues ésta se caracteriza por eliminar el binomio clásico de sujeto y objeto de la investigación. El presente proyecto busca elaborar colaborativamente, como un medio de preservación de conocimientos matemáticos autóctonos, una propuesta curricular (para la enseñanza de las matemáticas) para la comunidad de Guacamayas, que tenga en cuenta los conocimientos matemáticos presentes en la cestería.

Planteamiento del problema

Autores como Giménez y otros (2007), Bishop (1999, 2005), Mora y otros (2005), problematizan la construcción curricular en matemáticas, este es un elemento de vital importancia en todos los países, entre ellos Colombia. Como respuesta a este fenómeno se han creado diferentes directrices a tener en cuenta. Por ejemplo, la *Constitución Política de Colombia* (1991), caracteriza a la educación como un derecho, dotado de una función social. A partir de esta caracterización, se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura, además en los artículos 7, 8, 70 y 72 menciona que el estado debe reconocer y comprometerse a la protección de esta diversidad cultural y étnica de la nación.

La *Ley General de Educación* (1994), propone dotar de autonomía a las instituciones escolares, la inclusión de toda la comunidad educativa en la toma de decisiones y la creación de ambientes propicios para la construcción significativa del conocimiento, en el cumplimiento de dichas directrices se propone el Proyecto Educativo Institucional (PEI), como un estructurador transdisciplinar del proceso educativo del estudiante. Los *Lineamientos Curriculares de Matemáticas* en Colombia, MEN (1998) mencionan la importancia del contexto como mediador en el aula, pues este es le da sentido a las matemáticas, de igual forma menciona que las variables como las condiciones sociales y culturales deben tenerse en cuenta en el diseño y ejecución de experiencias pedagógicas.

Las directrices anteriormente mencionadas dimensionan las relaciones entre el contexto sociocultural de las comunidades y cómo éstas repercuten en el diseño del currículo de matemáticas, y como el PEI y el currículo deben estar vinculados con las necesidades y características sociales de las comunidades; estos elementos también se han caracterizado en Fuentes (2012) se han identificado algunos elementos de pensamiento matemático presente en la elaboración de artesanías en el municipio de Guacamayas; sin embargo con base en algunas entrevistas realizadas, no se pudo evidenciar una relación entre el trabajo escolar autónomo (tareas) de los hijos de artesanos y los conocimientos matemáticos de sus padres. Partiendo de esta observación se propone la construcción de un currículo incluyente y basado en la realidad y saber ancestral de la comunidad. Para hacer dicha construcción en fundamental preguntar, con base en las prácticas artesanales y el contexto sociocultural del municipio de Guacamayas (Boyacá, Colombia), ¿qué elementos socioculturales podrían tener en cuenta los docentes para el aprendizaje de las matemáticas?, mostrando así la necesidad de iniciar un proceso investigativo para la generación de prácticas pedagógicas que relaciones la realidad social de los estudiantes en el aula

Marco de referencia conceptual

Inscritos en el enfoque sociocultural en educación matemática y el campo de investigación en Etnomatemática¹, se presentarán algunas investigaciones previas

¹ El profesor Ubiratan D'Ambrosio (2005) la define este campo de investigación a partir de una caracterización etimológica, la cual está basada en tres raíces, una de ellas es *etno* la cual se entiende como los diversos ambientes social, cultural, natural, la naturaleza, la segunda raíz, que es una raíz griega llamada *mathema* quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y la tercer componente es *thica* la cual viene de la raíz griega *tecni* que es artes, técnicas, maneras, entonces sintetizando esas tres raíces en Etnomatemática, se entendería como las artes, técnicas de explicar, de entender, lidiar con el ambiente social, cultural y natural

relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas en espacios inclusivos y multiculturales, Albertí (2007) en su tesis doctoral propone la identificación de matemáticas en la ornamentación arquitectónica del pueblo Toraja, además el autor reflexiona sobre las implicaciones didácticas de estas prácticas sociales para la enseñanza de las matemáticas; en Colombia, autores como los profesores, Aroca (2007) y Trejos (2002), a partir de objetos culturales como las mochilas Aruhacas y los petroglifos (respectivamente), interpretan el pensamiento geométrico, de algunas comunidades indígenas del país, Beltrán (2007), en marco del proyecto de educación bilingüe intercultural (PEBI) presenta una monografía con respecto a conocimientos matemáticos y las actividades matemáticas universales presentes en la elaboración de tejidos autóctonos de la comunidad indígena Nasa en el Cauca, es significativo mencionar que los trabajos anteriormente mencionados están relacionados con temática indigenista, la etnoeducación y las matemáticas, además su metodología generalmente es de tipo cualitativa.

Por otra parte Oliveras (1996) realiza una investigación con un enfoque socio-antropológico para responder el problema planteado, desde la didáctica de la matemática, del cómo se produce y en qué consiste el conocimiento matemático. Para ello, estudia el saber matemático artesanal y escolar de una comunidad de artesanos en Andalucía, estableciendo comparaciones entre estos, proponiendo una articulación de saberes geométricos de espacios extraescolares y escolares. De igual forma Gerdes (1999, 2007) relaciona la Etnomatemática, la identificación y el análisis de pensamiento matemático; el trabajo de él está vinculado con la investigación de conocimientos y actividades matemáticas en comunidades campesinas Africanas y comunidades indígenas en el amazonas peruano. Brito (2007) en su tesis de maestría analiza las prácticas pedagógicas de los profesores de matemáticas a partir de la cultura amazónica en el municipio de Ilhas de Belém en el estado de Pará, Maia da Costa (2009) en su tesis de maestría presenta un trabajo donde el tejido de la comunidad Ticuna en el amazonas es utilizado para la enseñanza de las matemáticas, para ello inicialmente identifica las nociones matemáticas presentes en el tejido y posteriormente hace una propuesta de aplicaciones a la escuela.

De igual forma las propuestas de autores como Zaslavsky (1993), Miñana (2002, 2003), Lubeck (2010), Fonseca (2010), Cruz dos Santos (2010) y Knijnik (2007) son antecedentes para esta investigación, pues los autores hacen una crítica al modelo de

escuela propuesta por sectores hegemónicos, y hacen una propuesta de escuela diversa y respetuosa de las diferencias por medio de elementos socioculturales presenten en las comunidades, finalmente es importante comentar que en la comunidad de Guacamayas en Fuentes (2011, 2011a, 2012) se ha generado un proceso de sistematización de los acercamientos que se han tenido con la comunidad, el cual aporta significativamente a la presente propuesta.

Metodología

Teniendo en cuenta la información sistematizada en Fuentes (2011, 2011a, 2012)², surge la necesidad de usar la información para reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas a la comunidad de Guacamayas, por consiguiente se formula una propuesta metodológica basada en el trabajo colectivo con los docentes del municipio, La presente propuesta está relacionada desde el enfoque cualitativo, a través del modelo investigación acción, teniendo en cuenta la información sistematizada en Fuentes (2011, 2011a, 2012), surge la necesidad de usar esta información para generar procesos de enseñanza de las matemáticas a la comunidad de Guacamayas, por medio de una propuesta metodológica desde un trabajo colectivo con los docentes del municipio.

Por medio de la investigación acción propuesta por autores como Flores y otros (2009), Ortiz y Borjas (2008), éstas propuestas relacionan la producción de conocimiento propositivo y transformador, mediante un proceso de debate, reflexión y construcción colectiva de saberes entre los diferentes actores de un contexto, con el fin de lograr la transformación social (en este caso algunas prácticas docentes en el aula de matemáticas).

De igual forma autores como Kemmis y McTaggart (1988) mencionan que la investigación acción es una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por los participantes en situaciones sociales, con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como la comprensión de esas prácticas y de las situaciones en las que éstas tienen lugar; Bonilla y Rodríguez (1997), proponen una estructura cíclica para el diseño de este tipo de investigaciones cualitativa en ciencias sociales, este inicia en la *definición situación- problema*, en esta fase las autoras proponen dos momentos, la exploración de la situación y el diseño de

² algunas actividades matemáticas universales presentes en el proceso de elaboración de las artesanías, estrategias matemáticas y geométricas usadas para la elaboración de las artesanías, los procesos de enseñanza de la cestería en espacios extra escolares y algunas potencialidades matemáticas presentes en el proceso de elaboración de las artesanías

instrumentos, posteriormente se inicia el *trabajo de campo*, en esta fase se caracteriza por la recolección de datos y la organización de la información, finalmente se propone la fase de *identificación de patrones culturales*, momento en el cual se analiza, interpreta y se hace una conceptualización inductiva del fenómeno investigado, para volver a explorar la situación e iniciar un nuevo ciclo investigativo, elementos que se tuvieron en cuenta para el diseño de la presente propuesta metodológica:

Fase preliminar. Diseño de instrumentos: Inicialmente se diseñará un conjunto de instrumentos que se utilizarán para la caracterización social de la población, la caracterización del contexto escolar del municipio de Guacamayas.

Algunas de estos instrumentos para la recolección de la información:

Entrevista a los artesanos del municipio

Entrevista a los docentes del municipio

Ficha de observación de algunas prácticas escolares

Fase 1. Caracterización de la comunidad y la práctica social: En esta fase se usarán herramientas como el diario de campo, las entrevistas, la observación, con el fin de la caracterización social y de las dinámicas pedagógicas en el municipio de Guacamayas.

Fase 2. Caracterización de la comunidad y el contexto escolar del municipio de Guacamayas y Análisis de la información recolectada: con base en la información recolectada y con el uso de las categorías de análisis³ de la información, se caracterizarán las condiciones sociales y educativas existentes en el municipio de Guacamayas. Con base en lo anterior se iniciara el proceso de construcción conjunta con los docentes del municipio para la integración de las prácticas sociales (elaboración de las artesanías) en la enseñanza de las matemáticas.

Fase 3. Acompañamiento a docentes del municipio de Guacamayas: En esta fase del proyecto, se socializará a la comunidad los aspectos sociales y pedagógicos encontrados conjuntamente, posteriormente se propondrán diseños de algunas actividades para la enseñanza de las matemáticas teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes; para ello, se propondrán jornadas de trabajo conjuntas, con el fin de compartir los conocimientos matemáticos y pedagógicos e iniciar el proceso de elaboración de dichas actividades.

³ Inicialmente se planteó como una gran categoría de análisis *las relaciones entre etnomatemática y escuela*, en la cual pueden surgir diferentes subcategorías de análisis, tales como, la construcción del conocimiento matemático en la escuela desde el enfoque sociocultural a partir de las prácticas sociales y el socio-constructivismo y cognición situada, y el dialogo entre saberes en la escuela desde el aprendizaje colaborativo y la construcción dialéctica del conocimiento

Conclusiones

Como aún el proyecto está en construcción en este apartado se presentarán algunos resultados esperados con esta investigación los cuales están relacionados con:

- La socialización y reivindicación de los conocimientos matemáticos de los artesanos en el proceso de elaboración de la cestería.
- Análisis del contexto pedagógico y dinámicas escolares del municipio de Guacamayas.
- Recomendaciones sobre algunos elementos a tener en cuenta para la enseñanza de las matemáticas en el municipio de Guacamayas.
- La elaboración de algunas actividades para la enseñanza de las matemáticas con base en la elaboración de las artesanías.
- El cambio algunas prácticas pedagógicas de los docentes del municipio de Guacamayas.
- La incidencia de esta investigación en el currículo de matemáticas de la institución educativa.

Referencias bibliográficas

- Albertí, M. (2007). *Interpretación matemática situada de una práctica artesanal*. Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Barcelona. Extraído el 3 de Octubre del 2010 de http://www.tdx.cat/TDX/TDX_UAB/TESIS/AVAILABLE/TDX-1005107-161327//map1de1.pdf
- Aroca, A. (2007). *Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Caso de estudio: Comunidad Indígena Ika – Sierra Nevada de Santa Marta*. Extraído el 3 de Octubre del 2010 de http://etnomatematica.org/articulos/Tesis_maestria_Aroca.pdf
- Beltrán, V. (2007). *Tejiendo matemática y cosmovisión*. Tesis Pregrado Universidad Distrital Francisco José de de Caldas.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Brito, M. (2007) *Educação matemática, cultura amazônica e prática pedagógica; À margem de um rio*, tesis de maestría Universidad de federal do pará.
- Cruz dos Santos, E. (2010) *Arte e educação matemática nas escolas waldorf: um olhar etnomatemático*. En Alves de silva, A.; Scandiuzzi, P.; Alves de Jesus, A. (organizadores) *Educação Etnomatematica, concepções e trajetórias*. pp. 83-98. Rio claro: PUC Goiás.
- Flores E. & Otros (2009) *Investigación acción participativa en la educación latinoamericana: un mapa de otra parte del mundo* *Revista mexicana de investigación educativa* 14 (40) pp.298-308 <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/140/14004013.pdf>

- Fonseca, A. (2010), *Etnomatemática, paulo freire e a construção do conhecimento matemático de uma turma de alunos do ensino médio num espaço sociocultural* En Alves de silva. A.; Scandiuzzi, P.; Alves de Jesus, A. (organizadores) *Educação Etnomatemática, concepções e trajetórias*. (pp. 35-58). Rio claro: PUC Goiás.
- Fuentes, C. (2011) *Algunas estrategias geométricas utilizadas por un grupo de artesanos del municipio de Guacamayas en Boyacá, Colombia*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4, 1; pp. 55- 67; Disponible en <http://www.etnomatematica.org/v4-n1-febrero2011/fuentes.pdf>
- Fuentes, C. (2011a) *Identificación de Algunas Actividades Matemáticas Universales en el Proceso de Creación de Cestería de un Grupo de Artesanos en el Municipio de Guacamayas, Boyacá, Colombia, un Estudio de Caso XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática*; Recife, Brasil, Disponible en http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1690/689
- Fuentes, C. (2012) *Etnomatemática, geometría y cultura: documentación de algunas actividades matemáticas universales en el proceso de creación de cestería de un grupo de artesanos en el municipio de Guacamayas, Boyacá, Colombia, un estudio de caso*. Tesis Pregrado Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Fuentes, C. (2012a). *La Etnomatemática como mediadora en los procesos de la reconstrucción de la historia de los pueblos, el caso de los artesanos del municipio de Guacamayas en Boyacá, Colombia*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 5(2), 66-79.
- Gerdes, P. (1999) *Geometry form Africa, Matehmatical and educational exploration. Moçambique*: Universidade Lúrio Nampula. Documento Virtual.
- Gerdes, P. (2007) *Othava, Fazer Cestos e Geometria na Cultura Makhuwa do Nordeste de Moçambique*. Moçambique: Universidade Lúrio Nampula. Extraído el 1 de septiembre del 2010 de <http://stores.lulu.com/pgerdes>
- Knijnik, G. (2007) *Diversidad cultural, matemáticas y exclusión: oralidad y escritura en la educación matemática campesina del sur de Brasil*. En Giménez, Díez-Palomar & Civil (Coordinadores), *Educación Matemática y Exclusión*. pp. 63-81. Barcelona: Graó.
- López, A; Ursini, S. (2007) *Investigación en educación matemática y sus fundamentos filosóficos Educación Matemática*, Revista Educación Matemática 19 (3), diciembre, 2007, pp. 91-113
- Lubeck, M. (2010), *Etnomatemática: pesquisa em educacao na prática de ensino*. En Alves de silva. A.; Scandiuzzi, P.; Alves de Jesus, A. (organizadores) *Educação Etnomatemática, concepções e trajetórias*. pp. 99-122. Rio claro: PUC Goiás.
- Maia da Costa, L (2009) *Los tejidos y las tramas matemáticas. El tejido ticuna como soporte para la enseñanza de las matemáticas*. Tesis Maestría Universidad Nacional de Colombia. Extraída el 12 de Abril de 2011 de <http://www.etnomatematica.org/TesisMaestria/tejido.pdf>
- MEN (1998) *Lineamientos curriculares para matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- Miñana, C. (2002) *La escuela modernizadora, la escuela folclorizadora. Sobre usos y desusos de fiestas en la escuela*. Extraído el 1 de septiembre del 2010 de <http://www.humanas.unal.edu.co/red/publicaciones/articulos-y-ponencias/>

- Miñana, C. & Otros. (2003) *El pasado indígena en los discursos y prácticas locales de 13 municipios de Cundinamarca y Boyacá*. Extraído el 1 de septiembre del 2010 de <http://www.humanas.unal.edu.co/red/publicaciones/articulos-y-ponencias/>
- Oliveras, M. (1996) *Etnomatemáticas, formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Ortiz, M.; Borjas, B. (2008) La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular. *Revista Espacio Abierto*, 17(4), octubre-diciembre, 2008, pp. 615-627 Asociación Venezolana de Sociología Venezuela <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/122/12217404.pdf>
- Trejos, E. (2002) *Matemática en la roca: La piedra y la mente precolombina en el Alto Magdalena, Colombia*. Extraído el 1 de septiembre del 2010 de <http://etnomatematica.org/articulos/trejos1.pdf>
- Zaslavsky C. (1993) *multicultural mathematics, interdisciplinary cooperative-learning activities*. Porland.