

Artículo recibido el 23 de marzo de 2013; aceptado para publicación el 15 de febrero de 2014

Algunos enfoques de investigación en Etnomatemática

Some approaches about Ethnomathematic's research

Christian Camilo Fuentes Leal¹

Resumen

La etnomatemática como campo de investigación ha tenido diferentes definiciones y tendencias metodológicas, cada una de estas muestra una concepción de las matemáticas y del conocimiento. Diferentes autores han presentado algunas clasificaciones de las investigaciones en este campo, sin embargo para éstas sólo han tenido en cuenta elementos como el tipo de población o el énfasis de las mismas. En este documento se propone tener en cuenta las metodologías utilizadas como un criterio de clasificación de investigaciones en este campo. Las propuestas de clasificación de investigaciones en etnomatemática buscan establecer tendencias y comprender el comportamiento de ésta, generando su diversificación y posicionamiento. Para esta labor se consultaron diferentes propuestas de clasificación y posteriormente se elaboró una propuesta propia teniendo como criterios de clasificación la metodología implementada. Fruto de este proceso se presentan tres categorías (estudios interpretativos de objetos, estudios interpretativos con comunidades, y estudios emancipadores- transformadores con comunidades) las cuales están relacionadas con los tres paradigmas del conocimiento: positivismo, interpretativo y crítico.

Palabras clave: Etnomatemática; Metodología de investigación; Etnografía; Investigación acción

Abstract

Ethnomathematics as a research field has had different definitions and methodological trends, each of these shows a conception of mathematics and knowledge. Different authors have presented some classifications of research in this field, however for these classifications have only been in account such factors as the type of population or the same emphasis. This paper aims to take into account the methodologies as a criterion for classifying research in this field. The proposed classifications of ethnomathematical research have seeking to establish trends and understand the behaviors of this, generating diversification and positioning. For this work different classification proposals were consulted and subsequently was developed an own proposal taking as criteria the implemented classification methodology. The result of this process is three categories (interpretive studies of objects, interpretive studies with communities, and emancipatory studies-transformers communities) which are related to the three paradigms of knowledge: positivism, interpretive and critical.

Keywords: Ethnomathematics; Research's methodology; Ethnography; Action research.

¹ Coordinador del Capítulo Colombia de la Red Latinoamericana de Etnomatemática. Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas y Estudiante Maestría en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Email: ccfuentesl@udistrital.edu.co

INTRODUCCIÓN

Desde los años setenta, cuando se presentó la Etnomatemática como campo de investigación surgieron diferentes estudios que se han preguntado, ¿cómo se puede definir o caracterizar a ésta? pues desde su mismo nacimiento surgieron varios enfoques, planteados por diferentes autores. Cada uno de estos enfoques muestra concepciones propias de preguntas como: ¿cuáles son los objetivos que busca la Etnomatemática?, ¿dónde está inscrito este campo de investigación?, ¿filosóficamente qué son las matemáticas?, ¿para qué la Etnomatemática?, ¿qué relación tiene este campo de investigación con las matemáticas, la educación matemática, la política, la antropología y otros campos del conocimiento?

El presente documento propone hacer un estudio de las metodologías implementadas por los autores de los diferentes enfoques en Etnomatemática, para poder definir o caracterizar este campo de investigación, además de encontrar diferencias, similitudes y relaciones entre las propuestas de los autores.

LA ETNOMATEMÁTICA, ANTECEDENTES, ALGUNAS DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS

La Etnomatemática es un programa de investigación que impulsa el respeto a la diferencia, a la solidaridad y la cooperación que aporta a la construcción de un mundo más justo y más digno para todos. Ésta contribuye a la construcción de un diálogo entre diferentes pueblos, además desmitifica el carácter universal de la matemática, y la ve como una construcción cultural contextualizada.

Como campo de investigación la Etnomatemática está circunscrita en el enfoque sociocultural en la educación matemática, ha tenido múltiples interpretaciones y definiciones, las cuales varían de acuerdo al autor o al momento histórico en el cual fueron presentadas. Éstas van desde la propuesta de Ascher (1986) quien la caracteriza como la matemática de pueblos no letrados, pasando por la propuesta que presenta Bishop en Blanco y Parra (2009) quien define la Etnomatemática como la relación entre las matemáticas y la cultura, así como la definición de etimológica de la Etnomatemática presentada por el profesor D'Ambrosio (1985) la cual está basada en tres raíces, la primera

de ellas es *etno* la cual se entiende como los diversos ambientes social, cultural, natural, la segunda es *mathema* que quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y la tercera es *thica*, la cual viene de la raíz griega *tecni*, que es artes, técnicas, maneras. Sintetizando estas tres raíces la Etnomatemática se entendería como las artes, técnicas de explicar, de entender, lidiar con el ambiente social, cultural y natural.

Autores como Nunes da Cunha (2010) menciona que el conocimiento está caracterizado o condicionado por las diferentes realidades (experiencias, representaciones y descripciones), las cuales varían dependiendo de la cultura. De esta forma si se caracteriza la matemática como una abstracción que utiliza el ser humano en el proceso para solucionar problemas de su entorno, su contexto, y si existen diferentes contextos, entonces los seres humanos utilizarán diferentes forma de lidiar con estos, es decir la existencia de múltiples matemáticas, el cual es un elemento determinante para la caracterización de este campo de investigación.

Las definiciones de las Etnomatemáticas, se han complejizado y enriqueciendo constantemente, mostrando las dinámicas internas y la vitalidad de este campo de investigación. Un ejemplo de esta diversificación es la postura presentada por Gerdes (1989) quien inscribe la Etnomatemática en una perspectiva educacional emancipadora, como un movimiento relacionado con la reivindicación de la matemática de la cultura autóctona de las comunidades, más que una colección de prácticas del pasado. El autor aboga por que ésta promueva determinados objetivos sociales, culturales y políticos, algunos de estos son la creación de una conciencia matemática de pueblos históricamente excluidos.

En Ascher y D'Ambrosio (1994) se menciona, que para Gerdes (1996) la Etnomatemática busca reconsiderar la historia de las matemáticas, los modelos cognitivos del aprendizaje de las matemáticas, los objetivos del contenido y significado de la educación matemática a considerar el rol cultural de ésta, además de reconsiderar la matemática en sí misma.

Otro autor que aporta a la complejización y enriquecimiento de la Etnomatemática es el profesor D'Ambrosio (2002) quien la presenta como un programa en investigación en historia y filosofía de la matemática, con claras implicaciones pedagógicas, mostrándola como un campo de investigación dinámico y diverso, el cual está construido a partir de las

diferentes dimensiones, entre ellas la dimensión conceptual, histórica, cognitiva, epistemológica, política y educacional.

También en Brasil autoras como Knijnik, Wanderer, Giongo, y Duarte (2012) presentan la Etnomatemática como un campo de investigación interesado en examinar las prácticas extraescolares, asociadas a racionalidades que no son iguales a la racionalidad que impera en la matemática escolar, las cuales están vinculadas con la idea de razón universal instaurada por el iluminismo. Para la autora es de vital importancia este tipo de investigaciones, pues a partir de éstas se pensarán nuevas posibilidades para la educación matemática practicada en la escuela. Ellas denuncian las políticas creadas por el conocimiento dominante que esconde y marginaliza determinados contenidos y saberes, el proceso de exclusión de otros saberes que no utilizan las mismas reglas de la lógica de la matemática occidental, y preguntan ¿Cómo construir otras formas de escolarización, otra escuela que incluya otros contenidos y no imponer aquellos que circulan usualmente en el currículo escolar?

Las autoras incluyen las relaciones de poder, legitimación y validación como elementos que emergen naturalmente en las investigaciones en Etnomatemática. Dichos elementos se relacionan con la dimensión política planteada por D'Ambrosio (2002) y la perspectiva educacional emancipadora propuesta por Gerdes (1989).

En el contexto Español, una autora que contribuye a la complejización de la Etnomatemática como campo de investigación es María Luisa Oliveras (1998), quien propone este campo investigativo como la respuesta a las inquietudes epistemológicas de un grupo de científicos, investigadores y educadores, que comparten una concepción plural del conocimiento matemático. Oliveras menciona que este campo está relacionado con un movimiento relativista postmoderno en el campo de las matemáticas, finalmente ella presenta la Etnomatemática, como un campo que ha aportado a la creación de conciencia de la diversidad epistemológica, al preguntar cómo y quién valida el conocimiento. Además propone la realidad como una construcción social, en la cual no hay objetividad, en la cual todo constructo científico emerge de una cultura con características propias, entre ellas las matemáticas.

Cada uno de los elementos anteriormente mencionados muestra la evolución y los procesos de diversificación y complejización de este campo de investigación, desde la relación entre matemática y cultura, hasta un campo de investigación poseedor de dimensiones políticas, epistemológicas e históricas propias. Así mismo, varios autores han presentado características y relaciones de ésta con otros cuerpos teóricos, entre ellos la psicología, la antropología, la sociología, la historia de las matemáticas, la didáctica de las matemáticas, además de presentar cómo estos cuerpos han ayudado a fortalecer, diversificar, validar y complejizar las Etnomatemáticas como campo de investigación.

CARACTERIZACIONES DE LA INVESTIGACIÓN ETNOMATEMATICA A NIVEL INTERNACIONAL Y NACIONAL.

En el contexto internacional autores como Miarka y Viggiani (2012) han presentado formas de caracterizar y clasificar las investigaciones generadas desde la Etnomatemática, en el marco de la elaboración de su tesis doctoral los autores discuten la concepción de las matemáticas y sus consecuencias en términos de metodologías de investigación en Etnomatemática, en ese documento los autores presentan un análisis de entrevistas hechas a cinco investigadores en este campo de investigación, Bill Barton (Universidad de Auckland, Nueva Zelanda), Eduardo Sebastiani Ferreira (Universidade Estadual de Campinas, Brasil), Gelsa Knijnik (Universidade do Vale do Rio campanas, Brasil), Paulus Gerdes (Universidade Eduardo Mondlane, Mozambique) y Ubiratan D'Ambrosio (Universidad de São Paulo, Brasil), para hacer dicho análisis los autores abordan una perspectiva fenomenológica, transcribiendo y analizando hermenéuticamente lo comentado por cada autor, posteriormente los autores por medio de la reducción fenomenológica, buscan reconstituir la relación de las matemáticas en la Etnomatemática. Para presentar dicha relación (entre las matemáticas con Etnomatemáticas) los autores presentan tres categorías de cómo éstas se vinculan:

- *Matemática en Etnomatemática:* En esta relación se plantea que las matemáticas occidentales o matemáticas académicas son internas a las Etnomatemáticas, definiendo a éstas como un campo más amplio que la matemática occidental. En el

documento se inscriben en esta categoría las investigaciones de autores como D'Ambrosio y Barton.

- *Matemática o Etnomatemática*: Esta categoría se caracteriza por presentar a la Etnomatemática como un campo disciplinar diferente a las matemáticas, los autores inscriben los trabajos de la profesora Knijnik en esta categoría, pues ella toma las prácticas de diferentes grupos culturales como juegos de lenguaje, los cuales pueden ser relacionados por medio de similitudes de familia, sin un núcleo fundamental para su constitución, lo cual puede presentar disyunción entre la Etnomatemática y la matemática. En esta propuesta también se puede incluir la definición de Etnomatemática propuesta por el profesor Marcelo Borba, quien propone a ésta como un campo de conocimiento ligado intrínsecamente a los grupos culturales, expresado por un lenguaje relacionado con la cultura del grupo, el cual es usualmente diferente al utilizado por la matemática como ciencia.
- *Matemática y Etnomatemática*: Finalmente en la tercera categoría los autores inscriben los trabajos de los profesores Gerdes y Sebastian Ferreira, pues en éstos la matemática es algo aceptado por la Etnomatemática, además de concebir la matemática como un núcleo que orienta la práctica investigativa en ese campo.

A partir de las concepciones de los autores sobre la relación entre la Matemática y la Etnomatemática y la clasificación presentada, se pueden identificar diferentes posturas filosóficas de las matemáticas, entre ellas el platonismo y el constructivismo. Consultar sobre la relación de estos dos campos del conocimiento es un elemento a tener en cuenta para caracterizar los diferentes tipos de metodologías de investigación en Etnomatemática.

Por otro lado el profesor Paulus Gerdes (1996), aporta significativamente al estudio histórico de las tendencias de investigación en Etnomatemática, pues el autor presenta investigaciones en Etnomatemática iniciadas en los años cincuenta, como los trabajos de Wilder y Raum quienes se referían la aritméticas de “culturas primitivas”, el autor muestra al profesor D'Ambrosio como la persona que presentó el programa de investigación en Etnomatemática en los años ochenta y el responsable del surgimiento de concepto como: matemáticas indígenas, matemáticas sociales e informales, matemática espontánea,

matemáticas orales, implícitas, u ocultas. De igual forma el autor presenta al profesor D'Ambrosio como quien hace diferentes conceptualizaciones² de los paradigmas de la Etnomatemática y la influencia de las ideas de Freire sobre los estudiosos en el campo de la educación matemática.

Además el profesor Gerdes ayuda a caracterizar las tendencias en investigación en Etnomatemática a partir de una compilación de la literatura sobre este campo en diferentes continentes, finalmente analiza algunas de las suposiciones básicas asociadas con el uso de la Etnomatemática en la educación, algunas tendencias complementarias y algunos elementos a tener en cuenta en la práctica educativa desde el punto de vista de la Etnomatemática. El autor más que hacer una propuesta de clasificación de investigaciones en Etnomatemática, hace un recorrido histórico de diferentes propuestas investigativas, presentando elementos que pueden presentar a la perspectiva histórica como otra propuesta de clasificación de estudios en Etnomatemática.

En el contexto Colombiano autores como Blanco-Álvarez (2006, 2011) presentan una reconstrucción histórica de la Etnomatemática en Colombia. El autor caracteriza las diferentes maneras de abordar estos estudios en el país, además presenta las universidades, los grupos de investigación, los grupos de estudio y las redes que han realizado estudios e investigaciones en Etnomatemática. Para dicha labor implementa las siguientes categorías:

- Estudios específicos sobre saberes y técnicas matemáticas de estratos sociales y comunidades “iletradas”: las cuales están relacionadas con investigaciones sobre jóvenes o adultos que no saben analfabetas que han construido técnicas matemáticas para el desempeño de algún oficio.
- Análisis del pensamiento matemático de comunidades indígenas y afrodescendientes ancestrales: en esta categoría se presentan investigaciones que

² Entre ellas la adopción de un concepto amplio de las matemáticas, incluyendo, en particular, contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar, el destacar y analizar la influencia de factores socio-culturales sobre la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas, el argumentar que las técnicas y las verdades de las matemáticas son un producto cultural, y subrayan que todas las personas, cada cultura y cada subcultura-desarrollar sus propias formas particulares de matemáticas, el reivindicar los conocimientos matemáticos de pueblos colonizados, el estudiar las tradiciones matemáticas que sobrevivieron a la colonización, especialmente las actividades matemáticas para la incorporación de éstas en el currículo.

buscan develar el pensamiento matemático presente en artefactos como telares, cestería orfebrería y diseños geométricos.

- Utilización de instrumentos autóctonos de las comunidades indígenas o negras como herramientas pedagógicas para la enseñanza de la matemática occidental: en esta categoría se presentan los trabajos que han usado herramientas o utensilios de comunidades indígenas o negras para la enseñanza de las matemáticas.
- Estudios sociales, históricos, antropológicos, etc., de formas de pensamiento matemático y científico en civilizaciones y comunidades: en estos trabajos se presentan sistematizaciones de conocimiento autóctono de comunidades que usualmente lo transmiten oralmente.
- Estudios históricos, epistemológicos, filosóficos, educativos, sobre formación de culturas matemáticas y científicas en Colombia: en esta última categoría se incluyen las investigaciones que han difundido y apropiado las teorías en diferentes contextos culturales.

En el documento se presenta cómo poco a poco la Etnomatemática se ha consolidado como campo de investigación en Colombia además de hacer un llamado a la socialización y divulgación de este tipo de material, pues este podría ser un mecanismo de fortalecimiento de los grupos y redes de investigación.

Otra clasificación de la Etnomatemática Colombiana es presentada por Aroca (2013), quien hace una presentación de dos campos de exploración de investigación en Etnomatemática: campo rural y campo urbano. A partir de este planteamiento el autor analiza cómo cada uno de estos escenarios aporta o plantea tensiones a la educación matemática, además de presentar esta clasificación el autor muestra dos alternativas metodológicas en el ámbito educativo en el cual la investigación en Etnomatemática puede aportar. Una primera alternativa está relacionada con la reflexión teórica como posibilidad de convertir estas conclusiones en situaciones didácticas, y la segunda busca hacer trabajo de campo en contextos rurales o urbanos, de igual forma el autor muestra investigaciones en Etnomatemática realizadas en Colombia por nacionales desde 1980 hasta el 2010. Para el autor es importante la investigación de las situaciones concretas o prácticas sociales, en

particular en sectores marginalizados y rurales, con el fin de que las matemáticas escolares estén vinculadas a la vida diaria, a la realidad y al entorno sociocultural de los estudiantes.

Tanto Blanco-Álvarez (2006, 2011) como Aroca (2013) presentan algunas implicaciones pedagógicas y metodológicas del estudio de los vínculos entre Matemática y Etnomatemática, algunas de estas son el reconocimiento de pensamientos alternativos al pensamiento occidental, la existencia de actividades matemáticas transculturales y la incorporación de saberes extraescolares al aula. Estos elementos aportan significativamente al estudio de las metodologías usadas por la Etnomatemática, sin embargo también es necesario considerar más elementos que ayuden a caracterizar y categorizar las metodologías implementadas en este campo de investigación.

En este documento se propone tener en cuenta las metodologías implementadas en las investigaciones como un criterio de clasificación.

CARACTERIZACIÓN PROPUESTA

En el apartado “la etnomatemática, antecedentes, algunas definiciones y características” se han presentado diferentes caracterizaciones y definiciones que ha tenido este campo de investigación en diferentes momentos. Cada una de estas definiciones o concepciones generan un modelo metodológico asociado a un paradigma del conocimiento. Por ejemplo: cuando se hace una etnografía es imposible no hacer referencia al conocimiento desde el paradigma interpretativo o hermenéutico en el cual el conocimiento y las prácticas sociales deben ser caracterizadas, analizadas y comprendidas, o cuando se hace una investigación colaborativa es necesario hacer uso del paradigma crítico, el cual busca construir colectivamente el conocimiento y transformar realidades sociales. Teniendo en cuenta estos elementos se presenta una propuesta de clasificación de investigaciones en etnomatemática.

Estudios interpretativos de objetos

En el primer conjunto se presentarán algunas investigaciones en Etnomatemática que se caracterizan por la identificación de conceptos o nociones matemáticas presentes en objetos físicos, como petroglifos, tejidos o cerámicas, algunos ejemplos de estos estudios son Albis (1986, 1995), Albis y Valencia (1990), Trejos (2002), Urbano (2010). En este enfoque el investigador identifica, caracteriza e interpreta, elementos como la simetría, los grupos de

simetría, las homotecias, la configuración geométrica, sin embargo no pueden obtener la explicación y validación de las comunidades que generaron dichos objetos y diseños, pues están extintas o desaparecidas tales como es el caso de la geometría presente en las estatuarias del emplazamiento arqueológico de San Agustín, las cerámicas o los petroglifos de comunidades indígenas desconocidas. Estas investigaciones pretenden mostrar la Etnomatemática como un campo de investigación usada por el hombre “occidental” para comprender y legitimar sus propias matemáticas a partir de los objetos y representaciones de otras culturas. Algunas críticas que se han hecho a este tipo de investigaciones es que no se cuenta con la validación de las intenciones, los significados y los conocimientos con las cuales fueron elaborados los objetos de las comunidades.

Estudios interpretativos con comunidades

En estos estudios el investigador implementa enfoques metodológicos como el estudio de caso o la etnografía, buscando identificar, caracterizar e interpretar, con base en la explicación y validación de los elementos matemáticos presentes en prácticas culturales de grupos sociales, como indígenas, artesanos, enfermeras, comerciantes, inmigrantes, niños de la calle, obreros, carpinteros, quilombos, campesinos, pescadores, población con necesidades educativas especiales (invidentes, sordos). En el contexto Colombiano en esta categoría se encuentran trabajos como Aroca (2007), quien hace una propuesta para la enseñanza de la geometría transformacional para la comunidad indígena Arhuaca, a partir de los diseños tradicionales de las mochilas y Vargas y Ortiz (2009) quienes hacen una etnografía entorno al concepto de figura geométrica con la misma comunidad indígena.

Autores como Bishop (1999, 2005), Gerdes (1999, 2007) y Oliveras (1996), mencionan que en fases iniciales de investigaciones en Etnomatemática, es imperativo hacer una investigación de tipo etnográfico, en la cual se recolecte información, analizarla y finalmente comprender las matemáticas utilizadas por estas comunidades. Además Blanco-Álvarez (2008) menciona que el profesor D’Ambrosio propone algunos elementos metodológicos para el trabajo en Etnomatemática, entre estos la observación de prácticas de grupos naturales diferenciados, reconocer sus acciones, elaborando narrativas de sus prácticas, posteriormente elaborar un análisis del discurso. Desde este enfoque investigativo

se presenta la Etnomatemática como un campo relacionado con el descubrimiento de saberes ancestrales de comunidades que han sido excluidas, sin embargo se han criticado estos estudios, pues presentan a las comunidades entes pasivos, de la cual se puede sustraer información, sin que ésta genere utilidad a sus necesidades y problemáticas, por lo cual surge el siguiente enfoque metodológico en Etnomatemática.

Estudios emancipadores y transformadores con comunidades.

En este grupo se incluyen los trabajos relacionados con la inclusión de prácticas sociales de diferentes comunidades en el aula, la transformación de realidades sociales y la reivindicación de saberes ancestrales a través de los conocimientos autóctonos de las comunidades, algunos ejemplos de este tipo de investigaciones son Oliveras (1996), Knijnik (2007 y 2012), Gerdes (1999), Fonseca (2010), Lubeck (2010), Parra y Caicedo (2009). Autores como Flores, Montoya y Suárez (2009), Ortiz y Borjas (2008), presentan la metodología de investigación acción, como una opción de 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. Este elemento no quiere decir que ésta sea la única metodología válida en este tipo de investigaciones, pues también en esta categoría hay investigaciones de carácter colaborativo.

Con respecto a este conjunto y su enfoque metodológico, autoras como Bonilla & 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 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 de la práctica investigada, para volver a explorar la situación e iniciar un nuevo ciclo, elemento que se ha tenido en cuenta en los diseños metodológicos en la Etnomatemática.

El diseño metodológico en la investigación acción sirve para desmitificar la metodología de la investigación basada en un sujeto y objeto de estudio, pues la pone en las manos de las personas para ser usada como un instrumento de adquisición de poder. Otro elemento a tener en cuenta para la elaboración del diseño metodológico de la propuesta es la discusión con la comunidad. Las etapas iniciales de la investigación acción deben dirigirse al análisis, el cual se hará con la información recolectada.

Con respecto a las técnicas y los instrumentos de recolección de la información desde la investigación acción, autores como Park (1989) comentan que:

La observación de campo, la investigación de archivos, la investigación historia, así como los cuestionarios y las entrevistas han mostrado gran utilidad en la IAP, en especial el cuestionario y la entrevista son los que más se han usado, aunque estos deben entenderse como un vehículo para el diálogo. p.157

El diálogo es un elemento de vital importancia en esta propuesta metodológica, pues mediante éste las personas pueden participar en los aspectos cruciales de la investigación acción, dialogar significa hablar como iguales en un intercambio no sólo de información sino de sentimientos y valores, el dialogo es el modo de descubrir cómo un problema se comparte y cómo se relacionan las vidas y las bases comunes para la acción.

Además de participar en encuentros dialógicos que son por definición participativos, en la investigación acción todas las personas toman parte de las actividades tradicionalmente reservadas para las personas altamente entrenadas en investigación convencional, esto incluye la elaboración de cuestionarios, las guías de entrevistas, y el recolectar los datos usando estos instrumentos, en este enfoque los datos se analizan para descubrir las dimensiones del problema a investigar, buscando una acción colectiva en la cual todos los que se vinculan al proyecto tiene información sobre la intención y la lógica de las preguntas y por lo cual pueden compartir este conocimiento con otros.

Este último enfoque investigativo, presenta diferentes atributos que plantean investigadores en Etnomatemática, entre ellos la educación emancipadora, las relaciones de poder, la validación del conocimiento y la reivindicación de saberes ancestrales. De acuerdo a la clasificación de enfoques epistemológicos presentado por Padrón (2007), la línea de investigación en etnomatemática que utiliza metodologías como investigación

acción, se relaciona con el paradigma empirista-idealista, el cual niega la idea de neutralidad y objetividad del conocimiento.

A MODO DE CONCLUSIÓN: ALGUNAS REFLEXIONES

Con base en algunos elementos relacionados anteriormente se puede vislumbrar a la Etnomatemática no sólo como un campo de investigación basado en la descripción e interpretación de saberes matemáticos presentes en objetos culturales o prácticas sociales, sino también puede ser un campo de investigación comprometido con la transformación de realidades educativas y sociales, a partir de la legitimación y democratización de los saberes propios de las comunidades.

Las tres categorías expuestas, pretenden caracterizar los tres enfoques metodológicos que se han podido identificar en investigaciones en Etnomatemática (estudios interpretativos de objetos, estudios interpretativos con comunidades, y estudios emancipadores-transformadores con comunidades) que a su vez están relacionados con los paradigmas de conocimientos (positivo, hermenéutico o interpretativo y crítico). Con esta propuesta se busca dar a conocer sus características, las potencialidades y limitaciones de cada una de estas categorías, de igual forma este escrito quiere hacer una invitación a la comunidad académica a sistematizar en estas categorías las investigaciones hechas en cada país en este campo de investigación, pues ésta podrá mostrar la historia y el desarrollo de este campo de investigación en cada contexto, lo cual podrá dar luces de sus proyecciones y futuro.

Este escrito hace un llamado a la comunidad académica a comprender la Etnomatemática como un campo que puede promover las transformaciones de las prácticas pedagógicas, por medio de la dotación de herramientas que construyan sujetos analíticos y críticos de su realidad, para ello es necesario seguir aportando con investigaciones en las tres categorías anteriormente mencionadas, de igual forma este escrito quiere llamar la atención sobre el hecho de que cada cultura dentro de su cosmovisión construye un conocimiento autónomo tan válido como el ajeno, elemento que puede permitir la emancipación de las relaciones de poder impuestas por ciertas ideas de conocimiento verdadero, válido y útil.

Finalmente, invitar a los docentes a presentar en el aula el conocimiento matemático como una construcción contextualizada y generada por diferentes grupos sociales, para generar un

espacio de construcción y diálogo, mediado por la negociación de subjetividades y en enriquecimiento mutuo.

REFERENCIAS

- Albis, V. (1986). Arte prehispánico y matemática. *Revista de la Universidad Nacional de Colombia*, 2(7), 29-34.
- Albis, V. (1995). Los grupos de simetría y la arqueología. *Revista de ciencia y tecnología de Colombia*, 13(2), 9-13.
- Albis, V. & Valencia, J. (1990). Una aplicación de los grupos de simetría a la conformación de periodos y sub-periodos estilísticos en la cerámica de la región central de Panamá. *Revista de la academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*. 17(67), 703-714.
- Alves de Jesus, E. (2010). As ticas de matema em uma comunidade de remanescentes de quilombo: uma tentativa de aproximação com a educação matemática. En A. Alves de Silva, P. Scanduzzi & A. Alves de Jesus (organizadores). *Educação Etnomatemática, concepções e trajetórias*. (pp. 59-82). Rio claro: PUC Goiás.
- Aroca, A. (2007). *Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Caso de estudio: Comunidad Indígena Ika – Sierra Nevada de Santa Marta*. Tesis de maestría: Universidad del Valle, Santiago de Cali.
- Aroca, A. (2013). Los escenarios de exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemáticas. *Revista Educación Matemática*, 25(7), 111-131.
- Ascher, M. (1986). Extractos de cartas recibidas, *Boletines del Grupo de Estudio Internacional de Etnomatemática*. 1 (2), disponible en: <http://web.nmsu.edu/~pscott/isgems12.htm>, recuperado: 12 de abril de 2012.
- Ascher, M., & D'Ambrosio, U. (1994). Ethnomathematics: A dialogue. *For the Learning of Mathematics*, 14(2), 36-43.
- Beyer, W. (2005). Matemática, desarrollo humano, cultura y naturaleza. En D. Mora. (Ed.). *Didáctica crítica de las matemáticas y etnomatemáticas: perspectivas para la transformación de la educación matemática en América Latina*. (pp. 277-315), La Paz: Campo Iris.
- 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 de Valle.
- Blanco-Álvarez, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 21-25
- Blanco-Álvarez, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. *Revista Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 19(26), 49-75.

Fuentes Leal, C. C. (2014). Algunos enfoques de investigación en Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 155-170.

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, H. & Parra, A. (2009). Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2 (1), 69-74.

Bonilla, E. & Rodríguez, P. (1997). *Más Allá de dilema de los métodos: La investigación en ciencias sociales*. Bogotá: Universidad de los andes.

D'Ambrosio, U. (2001). La matemática en América Central y del Sur: Una visión panorámica. En: A. Lizarzaburu, & G. Zapata (Comp.), *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina* (pp. 88-105). Madrid: Morata.

D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática, entre las tradiciones y la modernidad*. Belo Horizonte: Autentica.

D'Ambrosio, U. (1985). *Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics*, Extraído el 23 de noviembre del 2010 en <http://www.math.utep.edu/Faculty/pmdelgado2/Math1319/History/DAmbrosio.pdf>

Flores, E., Montoya, J., & Suárez, D. (2009). Investigación acción participativa en la educación latinoamericana: un mapa de otra parte del mundo. *Revista mexicana de investigación educativa*, 14(40), 298-308.

Fonseca, A. (2010). Etnomatemática, Paulo Freire e a construção do conhecimento matemático de uma turma de alunos do ensino médio num espaço sociocultural. En A. Alves de silva, P. Scanduzzi, & A. Alves de Jesus (organizadores). *Educação Etnomatemática, concepções e trajetórias* (pp. 35-58). Rio claro: PUC Goiás.

Gerdes, P. (1989). *The use of the ethnomathematics in the classroom, procededings of politics of mathematics education conference*, NEE Mathematics Commission, Westen Cape: University of Westen Cape, 26-36.

Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and Mathematics Education. En A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp.909- 943). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

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: Universida de Lúrio Nampula. Extraído el 1 de septiembre del 2010 de <http://stores.lulu.com/pgerdes>

Giménez, J., Díez, J., Knijnik, G., Planas, N., Lopez, P., D'Ambrosio, D., Fitzsimons, G., & García, P. (2005). *Educación Matemática y Exclusión*. Barcelona: Graó.

Knijnik, G. (2007). Diversidad cultural, matemáticas y exclusión: oralidad y escritura en la educación matemática campesina del sur de Brasil. En G. Knijnik, N. Planas, P. Lopez, D. D'Ambrosio, G. Fitzsimons, & P. García. *Educación Matemática y Exclusión* (pp. 63-81). Barcelona: Graó.

- Knijnik, G; Wanderer, F, Giongo, I., & Duarte, C. (2012). *Etnomatemática em movimento*. Belo Horizonte: Autentica.
- Lubeck, M. (2010). Etnomatemática: pesquisa eneducacao na prática de ensino. En A. Alves de Silva, P. Scandiuzzi, & A. Alves de Jesus (organizadores). *Educação Etnomatemática, concepções e trajetórias*. (pp. 99-122). Rio claro: PUC Goiás.
- Nunes da Cunha, A. (2010) Etnomatemática e transdisciplinaridade: resposta ao esfacelamento do conocimiento. En A. Alves de Silva, P. Scandiuzzi, & A. Alves de Jesus (organizadores). *Educação Etnomatemática, concepções e trajetórias*. (pp. 21-35). Rio claro: PUC Goiás.
- Miarka, R. & Viggiani, M. A. (2012). Matemática e/na/ou Etnomatemática?. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 5(1), 149-158.
- Oliveras, M. (1996). *Etnomatemáticas, formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Oliveras, M. (1998). *Etnomatemáticas y Educación Matemática, construyendo un Futuro Equitativo*. Granada. España. Extraído el 1 de septiembre del 2010 de <http://etnomatematica.org/articulos/oliveras1.pdf>
- Ortiz, M., & Borjas, B. (2008). La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular. *Revista Espacio Abierto*, 17(4), 615-627.
- Padrón, J. (2007). Tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI *Cinta Moebio*. 28, 1-32.
- Park, P. (1989). Qué es la investigación acción participativa. Perspectivas teóricas y metodológicas. En M. Salazar (Ed.). *La investigación acción participativa. Inicios y desarrollos*. Bogotá: Magisterio.
- Parra, A., & Caicedo, A. (Eds). (2009). *Matemáticas en el mundo Nasa*. Bogotá: Fuego Azul.
- Urbano, R. A. (2010). Geometría en las Esculturas del Parque Arqueológico de San Agustín. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(1), 45-66
- Trejos, H. (2002). Matemática en la roca: la piedra y la mente precolombina en el alto magdalena, Colombia. Fondo mixto de cultura y las artes FOMCULTURA Huila; *Red Latinoamericana de Etnomatemática*, Extraído el 10 de octubre, 2009, de <http://etnomatematica.org/articulos/trejos1.pdf>
- Vargas, D. & Ortiz, L. (2009) *Etnografía entorno al concepto de figura geométrica en la cultura Arhuaca*. Tesis de pregrado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas: Bogotá.