

## **La Etnomatemática: un campo global de investigación y acción pedagógica con oportunidades en Costa Rica**

*María Elena Gavarrete Villaverde<sup>1</sup>*

### *Resumen*

En este documento se plantea la preocupación por atender la diversidad sociocultural en la educación matemática costarricense. Se propone la Etnomatemática como línea de investigación y acción pedagógica que permite favorecer procesos de equidad en este ámbito educativo del país. Se plantean reflexiones sobre la importancia de incidir en la formación profesional, destacando aspectos relevantes de la evolución histórica del Programa de Etnomatemática y se mencionan algunos trabajos desarrollados en Costa Rica, advirtiendo el amplio horizonte de este campo que existe en el país.

*Palabras Clave:* Etnomatemática, Educación Matemática, Investigación, Acción Pedagógica, Diversidad Sociocultural, Equidad, Formación de Profesores.

### **I. Introducción**

Este documento se genera a partir de los resultados de la investigación realizada durante la tesis doctoral de Gavarrete (2012), en la cual se desarrolla, entre otros aspectos, un estado del arte del desarrollo de la Etnomatemática como Programa Científico y se plantean algunas reflexiones sobre las acciones que pueden generarse para el mejoramiento de la Educación Matemática y la Formación de Profesores a nivel global, regional y local, para favorecer los procesos de equidad en este ámbito educativo.

En dicho trabajo se plantea la importancia de la aplicación de investigaciones etnomatemáticas para impactar en la formación inicial de profesores de matemáticas y se realiza una aplicación específica a nivel formativo para los entornos indígenas de Costa Rica.

Existen varias premisas que fundamentan el trabajo investigativo de la Etnomatemática, una de ellas es que las propuestas de desarrollos teórico-metodológicos de aplicación de Etnomatemática pueden incidir en los procesos de formación continua de profesores de matemáticas, enriqueciendo la acción pedagógica y combatiendo la exclusión que se ha promovido históricamente a través del desarrollo de un currículo monocultural, como es el caso de Costa Rica.

Por lo tanto, se plantea como una necesidad la formación en Educación Matemática que permita contextualizar la enseñanza en el entorno cultural en el que se desarrolla la práctica

---

<sup>1</sup> Doctora en Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada, España. Profesora e Investigadora en la Escuela de Matemáticas de la Universidad Nacional de Costa Rica. Coordinadora de la Red Latinoamericana de Etnomatemática en Costa Rica. [marielgavarrete@gmail.com](mailto:marielgavarrete@gmail.com) o [costarica@etnomatematica.org](mailto:costarica@etnomatematica.org)

profesional. Para esto se propone abordar el tema del conocimiento matemático que está vinculado al conocimiento cultural, con lo cual se promueve el sentido de pertenencia y se enriquece el aprendizaje acerca del conocimiento vernáculo, desde la visión de las etnomatemáticas.

Otra de las premisas es que es necesario motivar procesos de reflexión sobre la matemática en las culturas, ya que el conocimiento matemático “no formal” de los grupos autóctonos, además de tener poco o nulo reconocimiento, no es de dominio general en Costa Rica (Gavarrete, 2009; UNICEF, 2007).

Además históricamente se ha evidenciado en los programas curriculares costarricenses algunas limitaciones para trabajar en pos de la diversidad cultural. Como lo señalan Ruiz, Chavarría y Mora (2003) en la contextualización de la enseñanza en Costa Rica existe una visión local de las matemáticas, en la cual se sobrestiman los aspectos formales, simbólicos, abstractos de éstas, lo cual enfatiza la separación del entorno sociocultural. Este hecho obstaculiza el aprendizaje de las matemáticas y además contribuye al bajo rendimiento académico que suele tener esta disciplina en los diferentes niveles de la educación costarricense.

Desde la perspectiva educativa, en Costa Rica ha sido habitual el predominio de una Educación Matemática separada del contexto cultural en el que se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, así como también ha sido escasa la tendencia a relacionar las matemáticas con la cultura durante los periodos de formación profesional de futuros profesores de matemáticas. Es así como se puede afirmar que esta visión monocultural ha producido un sesgo en la formación y en el desarrollo de la Educación Matemática de Costa Rica como país multicultural.

Las implicaciones didácticas de dicha tendencia son dignas de atención, ya que en el trabajo etnográfico desarrollado por Gavarrete (2009, 2012) se exhibe una separación entre el conocimiento cultural y el conocimiento matemático escolar. Ese “choque” entre ambos tipos de conocimiento incide en el éxito o fracaso académico, casi de manera general, en las comunidades rurales y en los entornos indígenas costarricenses, pues la formación que se ofrece es unificada para todo el país y promueve una visión eurocentrista y un currículo “universal” que no respeta las singularidades regionales, locales ni socioculturales.

La perspectiva monocultural y eurocentrista ha tenido un carácter global histórico, pues por muchos años solamente se ha prestado atención a la visión occidental de la Matemática. Sin embargo, a partir del año 1985, esta visión ha sido confrontada a partir del surgimiento de la

Etnomatemática como Programa Global de Investigación, a cargo de su principal precursor, el profesor brasileño Ubiratán D'Ambrosio (1985a; 1985b).

La Etnomatemática se ha consolidado como campo de acción investigativa y didáctica, para brindar alternativas que permitan afrontar el tema de la diversidad cultural desde la perspectiva de la Educación Matemática.

## **II. La Etnomatemática como línea de investigación en pos de la equidad en la Educación Matemática**

La visión eurocentrista ligada concretamente a las etnomatemáticas occidentales ha sido predominante en la historia; lo cual ha incidido en la descontextualización curricular, pues ha imperado una visión monocultural en los programas educativos, en los recursos escolares y en la formación profesional de los docentes. Los currículos orientados bajo esta visión generan procesos de exclusión social, pues no consideran la multiculturalidad regional o local (Giménez, Diez-Palomar, Civil, 2007).

El surgimiento de la Etnomatemática como planteamiento global de investigación tiene su origen documentado en el Quinto Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME5), celebrado en Australia en 1984, y más concretamente en la sesión plenaria coordinada por el profesor Ubiratán D'Ambrosio (1985) y titulada *Socio-Cultural Bases for Mathematical Education*. Aquí se puso de manifiesto la necesidad de producir trabajos de investigación que sirvan como fundamento para atender la Educación Matemática desde una Perspectiva Sociocultural y el desafío que suscita el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en entornos indígenas, sobre todo si la lengua de enseñanza es la lengua de los colonizadores y la visión de la cultura matemática es eurocentrista.

En cuanto al término “etnomatemática”, aclaramos que su precursor señala que “la etnomatemática no significa el estudio de las matemáticas de las diversas etnias” (D'Ambrosio, 2004, 2005b, 2007, 2008), en su lugar, plantea que la esencia del Programa de Etnomatemática es el estudio de ‘las distintas formas de conocer’.

Es decir, que el Programa de Etnomatemática ha desarrollado esta corriente desde una postura teórica-epistemológica y educativa en la cual se intenta rescatar el ‘pensamiento matemático no académico’ de grupos culturales diferenciados, como por ejemplo, comunidades indígenas o afrodescendientes y tomarlo como punto de partida para la enseñanza de las matemáticas académicas. Además la Etnomatemática investiga sobre el pensamiento matemático desarrollado por grupos gremiales, como carpinteros, artesanos, ingenieros, albañiles, médicos o agricultores, modistas, pescadores, entre otros, y lo incorpora al currículo escolar.

D'Ambrosio (2005a, 2007, 2008) nos ayuda a comprender como es que tanto la lengua como las matemáticas, han asumido un papel de instrumentos de selección y exclusión; sobre todo, en la dinámica escolar. Los individuos (en particular en las comunidades indígenas) se inhiben porque no hablan bien la lengua del dominador o no comprenden los planteamientos curriculares de corte monocultural. Por lo tanto se aboga por la protección de las raíces culturales y se plantea que en la dinámica escolar se pueden proponer estrategias para generar resultados positivos y creativos, que se manifiesten en la generación de nuevo conocimiento.

En 1985 se propuso la Etnomatemática como un planteamiento teórico que considera la historia de las matemáticas y también las cuestiones sociales, culturales, políticas, conceptuales, cognitivas, epistemológicas y educativas. A partir de este año se fundó el ISGEm (*International Group on Ethnomathematics*) y en 1998 se realizó en la Universidad de Granada-España el Primer Congreso Internacional de Etnomatemáticas (*ICEm1: International Conference on Ethnomathematics*). Posteriormente se han celebrado cada cuatro años otros Congresos Internacionales de Etnomatemáticas en diferentes partes del mundo: Brasil (ICEm2, en el 2002); Nueva Zelanda (ICEm3, en el 2006), Estados Unidos (ICEm4, en el 2010) y en el año 2014 se celebrará el ICEm5 en Maputo, Mozambique.

Existen dos colectivos preocupados por el trabajo colaborativo a partir del Programa de Etnomatemática propuesto por D'Ambrosio. Uno de ellos es la *Red Latinoamericana de Etnomatemática*, que surgió en el año 2003, con diversidad de miembros y diversos grupos de estudio en las universidades colombianas (Blanco, 2006) y de otras latitudes, cuyos trabajos se difunden en la *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. Y el NASGEm (*North American chapter of ISGEm*), que se encarga, desde el año 2006, de promover y difundir en la revista *Journal of Mathematics and Culture* los principales trabajos de dicho conglomerado de investigadores.

Los resultados de los trabajos de investigación de Maestría y tesis Doctorales desarrollados a nivel global, así como una gran variedad de libros y revistas orientados a la Etnomatemática son difundidos por los dos colectivos mencionados anteriormente. En particular la *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, ha difundido desde su primera emisión en el año 2008 más de treinta artículos de reflexión, así como artículos de investigación y entrevistas, que están accesibles a la comunidad científica y académica global.

Los colectivos de profesionales adscritos al ISGEm realizan convenciones y reuniones regionales anuales o bianuales para discutir las distintas dimensiones que plantea el Programa de Etnomatemáticas, como por ejemplo: ¿Cómo encaja la teoría acerca de la etnomatemática en una visión más amplia de la historia y la filosofía de las matemáticas?, ¿Cómo puede referir

la etnomatemática a otros estudios de la cultura, la sociología, e incluso el pensamiento político?, ¿Cuánto impacta la etnomatemática en los programas escolares y cómo esto influye afectiva y cognitivamente en el aprendizaje de los estudiantes? (Shirley, 2008). Todas estas preguntas y las que surgen con cada nuevo trabajo de investigación se suman a las actividades que desarrolla el Programa de Etnomatemáticas, a través del ISGEm y sus diversas sedes a nivel global, consolidando su estatus científico.

También la evolución histórica de la Etnomatemática ha sido respaldada por la UNESCO. Por ejemplo, en el año 1993 se publicó un informe titulado *Significant Influences on children's learning of mathematics*, en el cual se afirma el deseo de impulsar la conciencia cultural indígena a través del plan de estudios de matemáticas y se trata de abordar la creencia de que una perspectiva social en el aprendizaje de matemáticas es esencial en la definición de los problemas más concretos y específicos de la investigación, para el desarrollo y la práctica de la Educación Matemática Formal (Bishop, 1993).

En los informes de la UNESCO (1989,1993, 2012), se discute el hecho de que las actividades matemáticas parecen diferentes en diversos contextos y estas diferencias tienen implicaciones en la Educación Matemática, pues el abordaje del contexto social en el que se desarrollan las matemáticas incide en la manera de enfocar los problemas matemáticos. De este modo, en la escuela, los profesores esperan que los estudiantes produzcan una solución determinada, en relación con la aplicación de un algoritmo (Nunes, 1993); sin embargo, si se trata de un problema de la vida cotidiana, éste puede ser resuelto correctamente a través de muchas rutas diferentes y ninguna ruta particular está prescrita desde el principio, lo cual favorece y amplía los horizontes en el campo de la Educación Matemática.

Se puede resumir la evolución histórica del Programa de Etnomatemática con atención a tres periodos (Gavarrete, 2013) en los cuales ha ido cambiando el foco de atención de acuerdo a las necesidades e intereses del desarrollo global de la Educación Matemática.

En el primer periodo se trataron aspectos relacionados con el lenguaje, la semántica y las bases socioculturales de las matemáticas; en el segundo periodo se abordaron los aspectos epistemológicos y políticos, tratando de armonizar las perspectivas teóricas para contribuir en la democratización de las matemáticas. Finalmente, el tercer periodo, que está en vigor, ha estado concentrado en reunir esfuerzos teóricos y prácticos para conducir las acciones en la educación matemática en pos de la diversidad, considerando, entre otros aspectos las características personales, políticas, socioeconómicas o socioculturales, que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En dichos periodos se ha valorado el carácter antropológico y sociológico de la Etnomatemática, con lo cual se ha consolidado como un área de investigación de la historia de las matemáticas, cuyo enfoque se concentra en la evolución sociocultural, y se ha prestado especial interés en el enigma que supone conducir los hallazgos de los trabajos etnomatemáticos hacia una teoría de la educación.

Actualmente, el interés del Programa de Etnomatemática está centrado en determinar acciones pedagógicas conducentes a considerar las características personales, políticas, socioeconómicas o socioculturales que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

El reciente informe de la UNESCO (2012), titulado *Challenges in basic mathematics education*, reúne y explica una serie de desafíos que debe enfrentar la Educación Matemática básica en el mundo contemporáneo y se afirma que la Educación Matemática en sí misma no es un tema de debate, sino más bien el medio para poder conducir el desarrollo de competencias que permitan hacer frente a los desafíos del entorno.

Uno de los desafíos planteados tiene relación con los cambios en las prácticas de enseñanza, pues se requiere que los maestros sean capaces de ayudar a los alumnos a relacionar sus resultados en un contexto particular, por lo tanto, la experiencia docente requerida es mucho mayor que la requerida en las prácticas tradicionales de enseñanza.

Otro desafío radica en la formación de los profesores de matemáticas, pues ésta impacta en el aprendizaje de los alumnos, no existe aún un consenso sobre las evaluaciones ni sobre las teorías convenientes, simplemente existen orientaciones sobre los conocimientos y las competencias que se esperan de esa formación y sobre las metodologías utilizadas para "medir" si se han adquirido al final del curso de formación.

La atención a la diversidad cultural es uno de los desafíos planteados con mayor interés (UNESCO, 2012), pues se pretende evitar la exclusión y el aislamiento, así como ayudar a los alumnos a ver cómo las matemáticas, debido a su valor universal, pueden desempeñar un papel especial, junto con las otras ciencias, en su acercamiento de pueblos y culturas y en la capacitación mutua comprensión y colaboración. De esta manera se plantea que las diferentes formas de la diversidad - socio-económico, cultural, lingüística y de género, entre otros - son un reto para la Educación Matemática de calidad para todos.

Existe una amplia gama de trabajos sobre prácticas matemáticas que han sido expuestas por diversos investigadores en todas las sociedades y sobre diversos aspectos para contribuir al desarrollo de la Etnomatemática como línea de investigación. Entre ellos se destacan los trabajos de: Bishop (1988a, 1988b, 1995, 1998, 1999, 2000, 2001), D'Ambrosio (1985a, 1985b,

1993, 1996, 1997, 1999, 2004, 2005a, 2005b, 2007, 2008), Oliveras (1995a, 1995b, 1996, 2006), Domite (2004a, 2004b, 2009, 2010), Gerdes (1985, 1986, 1988, 1991, 1996, 1998, 2002, 2003, 2005, 2008), entre otros.

Los trabajos desarrollados por los distintos colectivos de investigadores en esta área ponen de manifiesto la existencia de una base matemática en todas las comunidades, a partir de la cual se puede construir una educación pertinente y eficaz en el ámbito de la alfabetización numérica, en la cual se promueve aumentar la conciencia en las cuestiones de la diversidad cultural y sus implicaciones educativas en la enseñanza de las matemáticas, pues es importante para ayudar a los alumnos a ver cómo éstas, debido a su valor universal, pueden desempeñar un papel especial, junto con las otras ciencias, en el acercamiento de los pueblos y culturas y en la capacitación mutua, comprensión y colaboración.

### **III. Investigaciones sobre Etnomatemáticas en Costa Rica como oportunidades para enriquecer la Educación Matemática Nacional**

En el ISGEm existen muchas investigaciones que muestran diferencias entre los procesos lógicos de las etnomatemáticas indígenas y las etnomatemáticas occidentales.

En el caso concreto de Costa Rica, existe un trabajo pionero vinculado al conocimiento etnomatemático de un grupo étnico. Se trata de la tesis de licenciatura titulada Etnomatemática en el Territorio Talamanca-Bribri (Gavarrete y Vásquez, 2005).

En dicha investigación se propuso como objetivo general “conocer los principales conceptos matemáticos utilizados por los habitantes indígenas del Territorio Talamanca-Bribri”, y a partir de un paradigma cualitativo de investigación, utilizando técnicas de investigación etnográficas de recolección de información, como observación participante, entrevistas semi-estructuradas y entrevistas en serie a informantes y analistas locales, se determinaron como hallazgos que en la cultura Bribri existe un “número mágico ritual”, para albergar información ancestral; además que los habitantes del Territorio Talamanca-Bribri utilizan clasificadores numerales para organizar los conteos y la visión general del mundo, y que la etnomatemática está presente de manera tangible en los tejidos de edificaciones y de cestas que simbolizan la historia mítica y la cosmovisión.

Este trabajo es uno de los fundamentos empíricos para la Tesis Doctoral de Gavarrete (2012), titulada ‘Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica’. Fue presentada en enero del 2013 en la Universidad de Granada, España y plantea la importancia de impulsar la difusión de los aspectos relacionados con la herencia del conocimiento cultural indígena que tiene relación con el conocimiento matemático, para propiciar la dignificación del conocimiento ancestral; a través de una

adecuada formación profesional que contribuya a reforzar las identidades culturales desde el entorno escolar.

En dicha tesis se contemplaron dos propósitos generales, el primero de ellos fue caracterizar el conocimiento matemático cultural de algunos grupos étnicos de Costa Rica, y el segundo fue proponer un modelo para la formación de profesores que trabajan en entornos indígenas, en el que intervenga el conocimiento de la Etnomatemática.

Para el desarrollo de los propósitos anteriormente citados se desarrolló una fundamentación teórica y empírica, que se materializó en un diseño metodológico compuesto por cuatro estudios base, que sirvieron como cimientos para el estudio final, con el cual se consolidó y evaluó la propuesta formativa didáctico matemática para la formación profesional.

La metodología construida para el desarrollo de la tesis mencionada se organizó en cuatro partes: en la primera de ellas se mostró el paradigma y el enfoque de investigación, así como algunas nociones teórico-metodológicas; en la segunda parte se describió el diseño metodológico elaborado; en la tercera parte se mostraron los criterios que sustentaron la validez del estudio y, en la cuarta parte se expuso la metodología propuesta para cada uno de los estudios que integraron el diseño compuesto de la investigación.

Uno de los resultados relevantes de este trabajo de investigación radica en un estudio etnológico de las matemáticas indígenas, realizado en pueblos Ngäbe, Bribri y Cabécar de Costa Rica, considerando hallazgos de naturaleza antropológica y lingüística, desde la perspectiva de la Etnomatemática. A partir de este estudio etnológico se concreta empíricamente el desarrollo teórico del constructo referido al “Conocimiento Matemático Cultural” que se brinda como un aporte al desarrollo mundial del Programa de Etnomatemática.

El estudio etnológico de las matemáticas indígenas se complementó con los resultados de tres consultas realizadas a nivel macrocurricular y microcurricular con distintos colectivos de profesionales costarricenses, que se realizaron con el fin de obtener los elementos necesarios para proponer el Modelo del Curso de Etnomatemáticas para formar maestros en Entornos Indígenas (MOCEMEI), en el cual fueron considerados además fundamentos teóricos que permitieron promover competencias multiculturales en los profesores participantes.

En el desarrollo de dicha investigación se exhibe la descripción de la implementación del modelo diseñado, así como su respectiva evaluación, que fue desplegada a través de dos fases de análisis: la primera de ellas correspondió a un análisis de contenido descriptivo de las observaciones realizadas por profesoras universitarias que eran evaluadoras del proceso, y en la segunda fase de análisis se muestran los resultados de un estudio de casos realizado sobre las producciones escritas de los maestros indígenas en formación.



Con esta tesis doctoral se pretende contribuir, desde la perspectiva de la Etnomatemática y la Formación de Profesores, a valorar la interculturalidad como un elemento trascendental de la acción pedagógica, por lo que esta investigación propuso un modelo que permita promover la ‘contextualización activa’, así como concebir al profesor como un profesional comprometido que investiga, analiza, se encultura matemáticamente y realiza acciones didácticas convenientes al entorno escolar, adecuando la estructura curricular y planificando situaciones significativas de aprendizaje, de acuerdo a la realidad etnolingüística, la cosmovisión cultural y las potencialidades de sus estudiantes.

En particular se concibe la Etnomatemática como una vertiente de la Didáctica de la Matemática que estudia: el desarrollo del conocimiento de un grupo cultural, regido por una tradición mítica y cosmogónica, que define sus comportamientos a partir de la manera de percibir e interpretar el mundo y las relaciones tangibles e intangibles de los elementos del mundo.

Es así como se plantea, en coherencia con los postulados de D’Ambrosio (1985a, 1985b, 1993, 1996, 1997, 1999, 2004, 2005a, 2005b, 2007, 2008), que se debe estudiar las “maneras de conocer” del mundo indígena, así como también esas maneras de conocer, comprender, representar, entender y clasificar el mundo están presentes en la dinámica social y son prioritariamente heredadas a través de la tradición oral de los grupos estudiados. Este esfuerzo permite o facilita proponer estrategias de acción educativa que no resultan amenazantes para las raíces ancestrales y a la vez no les limita ni les excluye dentro del panorama globalizado de la Educación Matemática mundial.

Los dos trabajos que se han mencionado (Gavarrete y Vásquez, 2005 y Gavarrete, 2012) son evidencias de que es factible desarrollar trabajos en la línea de investigación de Etnomatemática. Sobre todo es importante reconocer, que en ambos casos su focalización radica en algunos de los grupos indígenas costarricenses, pero el campo de investigación de la Etnomatemática es mucho más amplio. Gavarrete (2009, 2012) incorpora en sus investigaciones un inventario general de objetos culturales con potencial de estudio desde la Etnomatemática.

En este inventario se consideran elementos del patrimonio cultural costarricense que se han organizado desde el modelo atómico de cultura propuesto por Huxley (1955), el cual tiene tres componentes esenciales: *Mentifactos*, *Sociifactos* y *Artefactos*.

Los *Mentifactos* son los elementos centrales y más duraderos de una cultura. Incluyen la lengua, lo mítico, las tradiciones artísticas y el folklore, similares. Básicamente, son elementos

abstractos y mentales. Se relacionan con la capacidad humana de pensar y formular ideas, y conforman los ideales y las imágenes por los que se miden otros aspectos culturales.

Los *Sociofactos* son aquellos aspectos de una cultura que se relacionan con vínculos entre individuos y grupos. A nivel individual incluyen estructuras familiares, comportamientos reproductivos y sexuales y de crianza de los niños. A nivel de grupo, incluyen sistemas políticos, y educativos.

Los *Artefactos* son las manifestaciones materiales de la cultura. Se denominan también como “mercancías culturales” e incluso aquellos aspectos de la tecnología material de un grupo que permiten satisfacer sus necesidades básicas de alimento, cobijo, transportes y similares. Los sistemas de uso de suelo y la producción agrícola son artefactos culturales, como lo son las herramientas y el diseño particular del vestido.

Los maestros indígenas que participaron en la investigación de Gavarrete (2012) caracterizaron el conocimiento matemático cultural a través de ejemplos sobre aplicación de pensamiento matemático en situaciones de la vida cotidiana, rasgos culturales propios que evidencian relaciones con pensamiento matemático, rasgos culturales ajenos que evidencian relaciones con pensamiento matemático y presencia de pensamiento geométrico en el entorno cultural con el cual desempeñan la docencia.

Además los maestros indígenas implicados utilizaron el modelo atómico de cultura (Huxley, 1955) para proponer un inventario general de objetos culturales indígenas con contenido matemático y eligieron de dicho inventario un ‘signo cultural’ representativo y digno de ser abordado desde una visión sociocultural de las matemáticas.

Dentro de dicho inventario se organizó el Conocimiento Matemático Cultural Indígena de acuerdo a tres elementos: vinculado al conocimiento del arte, de la agricultura y del mito. Como puede observarse en la siguiente figura, la casa cónica, el trueque y la elaboración de cestas fueron los tres elementos del Conocimiento Matemático Cultural con mayor presencia en el inventario resultante.

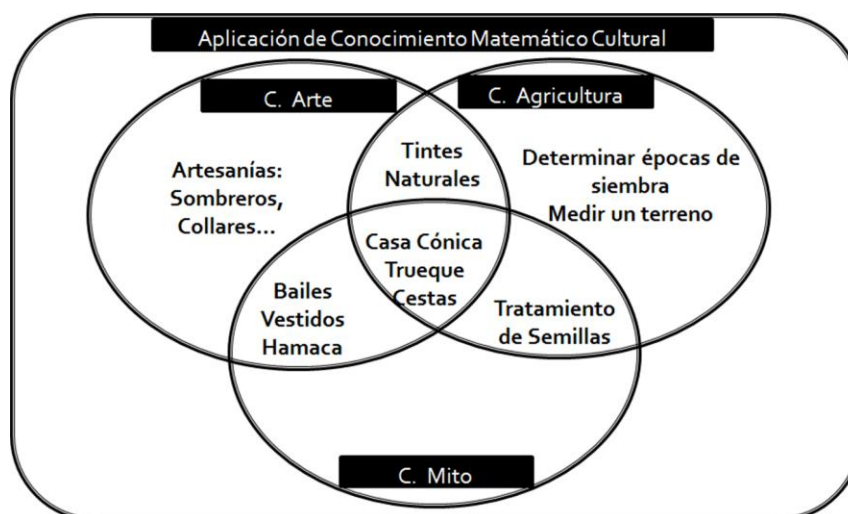


Figura 1. Organización del inventario de objetos culturales con contenido matemático

Este inventario corresponde a un primer esfuerzo que debe ampliarse si se consideran otros campos de estudio, por ejemplo si se considera el pensamiento matemático desarrollado por grupos gremiales, como carpinteros, artesanos, ingenieros, albañiles, médicos o agricultores, modistas, pescadores, entre otros. En conclusión: Costa Rica tiene un amplio horizonte en esta línea de investigación.

#### **IV. La importancia de incorporar la Etnomatemática como contenido curricular en los programas de formación en Costa Rica**

El trabajo de Gavarrete (2012) pretende proponer una estrategia de acción educativa que no amenaza las raíces ancestrales y que no limita ni excluye a los profesores dentro del panorama globalizado de la Educación Matemática mundial.

Las ideas que plantea Blanco (2008) desde la perspectiva de la etnoeducación se asumen para el caso concreto de Costa Rica pues se requiere de “etnoeducadores” que promuevan en sus alumnos una visión crítica del presente y que les faciliten los instrumentos intelectuales, explícitos, analíticos y materiales para su desarrollo en una sociedad multicultural.

Existe una gran necesidad de sensibilizar en pos de la diversidad a los nuevos profesionales en Educación Matemática que se forman en las universidades costarricenses, ya que motivarles para que desarrollen alteridad cultural con sus estudiantes puede permitir una contextualización activa y un diálogo simétrico con mayores posibilidades de democratización, lo que favorece el empoderamiento docente y promueve en los estudiantes experiencias de aprendizaje significativo (Oliveras y Gavarrete, 2012; Gavarrete, 2012).

La pedagogía que se fundamenta en la base de la Etnomatemática debe regirse sobre una práctica y dentro de las necesidades ambientales, sociales y culturales (Blanco, 2008a), así

como también dar espacio para la imaginación y para la creatividad, por lo cual se propone una formación universitaria en esta área en la cual se utilice mucha literatura, juegos o películas que tienen vinculación con temas matemáticos; así el profesor puede involucrarse en el proceso de enseñanza con una convicción absoluta del contexto en el que sus alumnos viven.

Es importante también conocer el devenir histórico del Programa de Etnomatemáticas, así como las seis dimensiones que abarca: histórica, política, cognitiva, educativa, conceptual y epistemológica; pues éstas conllevan implicaciones pedagógicas y que a su vez se sostienen en la historia y la filosofía de las matemáticas.

El desarrollo evolutivo de la Etnomatemática como Programa ha generado diversas líneas de acción pedagógica, en diferentes países. Algunas de ellas están concentradas en la formación de profesores, y en Costa Rica deben orientarse acciones que permitan alcanzar los siguientes aspectos:

- Incorporar en el currículo elementos pertenecientes al entorno sociocultural, como punto de inicio para las propuestas didácticas escolares que propulsen el factor motivacional en la Educación Matemática Costarricense.
- Advertir a los profesores en formación inicial y permanente, así como a los formadores de profesores de las universidades costarricenses, de la existencia de ideas etnomatemáticas en las prácticas sociales, que pueden aportar al desarrollo del currículo contextualizado activo que propone una visión funcional de las matemáticas, así como suscitar el respeto por la diversidad sociocultural (Gavarrete, 2009; Gavarrete, Bolaños, Bengoechea y Oliveras, 2009).
- Incorporar en la formación profesional de profesores costarricenses la investigación de ideas matemáticas de la propia cultura, etnia, comunidad lingüística y propiciar la incorporación de los hallazgos de estas investigaciones en los procesos de enseñanza, para favorecer los procesos de enculturación docente (Oliveras y Gavarrete, 2012; Gavarrete, 2012).
- Propiciar la inclusión en las propuestas curriculares a nivel nacional, de material proveniente de varias culturas, de modo que se permita: valorar el contexto cultural de todos los estudiantes y profesores e incrementar su autonomía cultural, motivar el respeto por la visión multicultural y ampliar la comprensión de las matemáticas, así como valorar su contribución en las necesidades y actividades humanas.
- Desarrollar en los programas de formación de profesores las ideas matemáticas de diversas culturas, a nivel regional, local o global, puesto que se hace necesaria

la comprensión y el fortalecimiento de los valores de las matemáticas como fenómeno cultural.

- Elaborar material sobre el patrimonio etnomatemático que sea pertinente para la diversidad sociocultural costarricense, que permita introducir los elementos culturales de las matemáticas en los libros de texto para facilitar el aprendizaje, respetar las diversidades y fortalecer las identidades.

El Programa de Etnomatemática tiene como uno de sus objetivos primordiales transformar y adaptar la Educación Matemática a las nuevas exigencias de la realidad planetaria. Pero para ello es necesario promover un cambio tanto a nivel regional como local en cada uno de los países, específicamente en el modo de ejercer la profesión de la docencia. Este cambio está relacionado con las creencias personales de los docentes con respecto a las matemáticas y a su enseñanza, así como las relaciones que se establecen entre el proceso de enseñar desde la etnomatemática, el contexto escolar y el entorno sociocultural.

#### **V. Reflexiones finales en torno a la Etnomatemática como herramienta para promover la equidad en la Educación Matemática Costarricense**

En este documento se ha plasmado una invitación a reflexionar en torno a la dimensión sociocultural de las matemáticas, pues la idea es que los educadores puedan redescubrir en su entorno rasgos culturales con contenido matemático y lo apliquen en su oficio.

Estas reflexiones pueden fomentar la creatividad en su competencia de planificación, así como también pueden orientarlos a promover propuestas didácticas que permitan ‘descongelar’ matemáticas implícitas (Gerdes, 1985); es decir, que a partir de un proceso reflexivo de formación en la investigación, los docentes en formación inicial o en formación permanente logren redescubrir contenidos matemáticos presentes en su entorno cultural y, a partir de este reconocimiento, diseñen relaciones, haciendo visible lo que hasta ahora ha sido trivial a sus ojos, con lo cual puedan identificar rasgos del entorno cultural, extraigan el pensamiento matemático asociado y lo apliquen en la enseñanza de las matemáticas escolares.

Proporcionar calidad de Educación Matemática para todos en la educación básica es un reto ambicioso; cuyo éxito depende principalmente de la capacidad de las instituciones costarricenses para formar y retener un número suficiente de educadores calificados.

Sin embargo, para alcanzar estos procesos de calidad es pertinente conocer los espacios de discusión a nivel global, que están orientados a proponer una visión estimulante que retrate las matemáticas como una disciplina arraigada en la historia y con absoluta vigencia en la vida presente, en sintonía con el mundo y capaz de contribuir a la solución de los problemas

mundiales y acercar a las personas a través de sus valores universales (Bishop, 1995, 1998, 1999). Pero para alcanzar el reto de mostrar las matemáticas como una ciencia al alcance de todos se requiere una concordancia entre la enseñanza de la matemática en conexión con la enseñanza de otras disciplinas (Oliveras, 1996, 2006).

Se debe promover en Costa Rica la plataforma para lograr esos espacios de formación y reflexión profesional para contribuir a enriquecer las propuestas vigentes de mejoramiento de la Educación Matemática Nacional. Ya existe un camino iniciado con trabajos de investigación en el área y con la incorporación de Costa Rica en la Red Latinoamericana de Etnomatemática, pero aún hay mucho trabajo por hacer para sumar acciones y desarrollar trabajos de investigación en etnomatemáticas costarricenses que puedan contribuir a promover un currículo basado en el respeto, la tolerancia y la equidad, y de este modo incidir en la toma de conciencia crítica sobre las matemáticas y su valor social.

## VI. Referencias

- Bishop, A. (1988a). Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 121-125.
- Bishop, A. (1988b). Mathematics Education in its Cultural Context. *Educational Studies in Mathematics*, 19, 179-191.
- Bishop, A. (1993). Influences from society. En A. Bishop, K. Hart, S. Lerman y T. Nunes (Eds.), *Significant Influences on children's learning of mathematics: Document Series No.47* (pp.3-26). Paris: Education Sector UNESCO. Recuperado el 05 de agosto de 2012 de [http://www.unesco.org/education/pdf/323\\_47.pdf](http://www.unesco.org/education/pdf/323_47.pdf).
- Bishop, A. (1995). Educando a los culturizadores matemáticos. *Revista UNO*, 6(2), 7-12.
- Bishop, A. (1998). Equilibrando las necesidades matemáticas de la educación general con las de la instrucción matemática de los especialistas. *SUMA*, 27(1), 25-37.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2000). Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos? En N. Gorgorió, A. Deulofeu y A. Bishop (Eds.), *Matemáticas y educación: Retos y Cambios desde una perspectiva internacional* (pp. 35-56). Barcelona: Graó.
- Bishop, A. (2001). Lo que una perspectiva cultural nos cuenta sobre la historia de las matemáticas. *UNO*, 26(8), 61-72.
- Blanco, H. (2006). La Etnomatemática en Colombia. Un programa en construcción. (M. Borba, Ed.) *Revista BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 19 (26), 49-75
- Blanco, H. (2008). La integración de la etnomatemática en la etnoeducación. En *Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/874/1/11Conferencias.pdf>.
- D'Ambrosio, U. (1985a). *Socio-Cultural Bases for Mathematics Education*. Campinas, Brasil: UNICAMP.
- D'Ambrosio, U. (1985b). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5 (1), 44-48.
- D' Ambrosio, U. (1993). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática.

- D'Ambrosio, U. (1996). *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus Editora.
- D'Ambrosio, U. (1997). Globalización, educación multicultural y etnomatemática. En UNESCO-Santiago (Ed.), *Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos. Jornadas de reflexión y capacitación sobre la matemática en educación* (pp. 13-26). Santiago de Chile, UNESCO-Santiago-OREALC. Recuperado el 02 de agosto de 2012 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001159/115928so.pdf>.
- D'Ambrosio, U. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas: Papirus Editora.
- D'Ambrosio, U. (2004). Educació matemática, etnomatemática i pau. *Perspectiva Escolar*, 284, 15-22.
- D'Ambrosio, U. (2005a). O Programa Etnomatemática como uma proposta de reconhecimento de outras formas culturais. *Yupana*, 2(5), 63-71.
- D'Ambrosio, U. (2005b). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 99-120.
- D'Ambrosio, U. (2007). La matemática como ciencia de la sociedad. En J.Giménez, J.Diez-Palomar y M. Civil (Eds.), *Educación Matemática y Exclusión* (pp.83-102). España: Graó.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Domite, M.C.S. (2004a). Da compreensão sobre a formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. En G. Knijnik, F. Wanderer y C. Oliveira (Eds.), *Etnomatemática, Currículo e formação de professores* (pp. 419-431). Santa Cruz do Sul, Brasil: EDUNISC.
- Domite, M.C.S. (2004b). Notes on teacher education: an Ethnomathematics perspective. En F. Favilli (Ed.), *Ethnomathematics and mathematics education* (Proceedings of the 10th International Congress on Mathematical Education Copenhagen, Denmark, Discussion Group 15 Ethnomathematics, pp. 17-28). Pisa, Italy: Tipografia Editrice Pisana.
- Domite, M.C.S. (2009). Perspectivas e desafios da formação do professor indígena: O formador externo à cultura no centro das atenções. En M.C.Fantinato (Ed.), *Etnomatemática: novos desafios teóricos y pedagógicos* (pp.181-192). Rio de Janeiro, Brasil: Editora da Universidade Federal Fluminense.
- Domite, M.C.S. (2010). The encounter of non-indigenous teacher educator and indigenous teacher: the invisibility of the challenges. *ZDM Mathematics Education*, 42, 305-313.
- Gavarrete, M.E. y Vásquez, A.P. (2005). *Etnomatemáticas en el Territorio Talamanca Bribri*. Tesis de Licenciatura no Publicada, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Gavarrete, M.E. (2009). *Matemáticas, Culturas y Formación de Profesores en Costa Rica*. Trabajo de fin de máster no publicado, Universidad de Granada, España.
- Gavarrete, M. E., Bolaños, J., de Bengoechea, N. y Oliveras, M. L. (2009). El conocimiento matemático propio de las culturas: un reto para la creatividad docente. En M.C. Cañadas, J.M. Contreras y A. B. Heredia (Eds.), *Investigación en el aula de Matemáticas. Dimensión histórica, social y cultural de las matemáticas* (pp. 123-132). Granada: S.A.E.M. Thales y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Gavarrete, M.E. (2012). *Modelo de aplicación de Etnomatemáticas en la Formación de Profesores para Contextos Indígenas de Costa Rica*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de Granada, España.
- 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.

- Gerdes, P. (1985). Conditions and strategies for emancipatory mathematics education in undeveloped countries. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 15-20.
- Gerdes, P. (1986). How to recognize hidden geometrical thinking: A contribution to the development of anthropological mathematics. *For the Learning of Mathematics* 6 (2), 10-17.
- Gerdes, P. (1988). On culture, geometrical thinking and mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 19(2), 137-162.
- Gerdes, P. (1991). *Cultura e o despertar do pensamento geométrico*. Maputo. Instituto Superior Pedagógico.
- Gerdes, P. (1996). Chapter 24: Ethnomathematics and Mathematics Education. En A. Bishop et al. (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp.909-943). Holanda: Kluwer Academics Publishers.
- Gerdes, P. (1998). On Culture and Mathematics Teacher Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53.
- Gerdes, P. (2002). *Lusona: Recreações geométricas de África*. Lisboa: Texto Editora.
- Gerdes, P. (2003). *Sipatsi: Cestaria e Geometria na Cultura Tonga de Inhambane*. Maputo: Moçambique Editorama.
- Gerdes, P. (2005). *Aventuras no Mundo dos Triângulos*. Maputo: Ministério de Educação e Cultura.
- Gerdes, P. (2008). *A Numeração em Moçambique: Contribuição para uma reflexão sobre cultura, língua e educação matemática*. Maputo: Centro de Pesquisa para Matemática, Cultura e Educação.
- Giménez, J. Díez-Palomar, J. Civil, M. (2007). Exclusión y matemáticas. Elementos que explican la investigación actual en el área. En J.Giménez, J.Diez-Palomar y M. Civil (Eds.), *Educación Matemática y Exclusión* (pp.9-44). España: Graó
- Huxley, J. S. (1955). Evolution, Cultural and Biological. *Yearbook of Anthropology* (pp. 2-25). Chicago: University of Chicago.
- Oliveras, M.L. (1995a). *Etnomatemáticas en trabajos de Artesanía Andaluza. Su integración en un modelo para la formación de profesores y en la innovación del currículo matemático escolar*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Granada, España.
- Oliveras, M.L. (1995b). Artesanía Andaluza y Matemáticas. Un trabajo transversal con futuros profesores. *Revista UNO*, 6, 73-84.
- Oliveras, M.L. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Oliveras, M. L. (2006). Etnomatemáticas de la multiculturalidad al mestizaje. En J. Goñi (Eds.), *Matemáticas e interculturalidad* (pp.117-149). Barcelona, España: Grao.
- Oliveras, M.L. y Gavarrete, M. E. (2012). Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 15(3), 339-372.
- Ruiz, A., Chavarría, J., y Mora, F. (2003). Tendencias y retos de la Educación Matemática en Costa Rica. *Uniciencia*, 20 (1), 183-198. Recuperado el 18 de marzo de 2009 de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/arui/libros/Uniciencia/Articulos/Volumen1/Parte8/articulo15.html>.
- Shirley, L. (2008). Ethnomathematics looks back and looks forward. En M. Cherinda y R. Silverman (Chairs), *Proceedings of the 11th International Congress on Mathematical Education Copenhagen, Denmark, Discussion Group 18, The role of Ethnomathematics in mathematics education*. Recuperado el 27 de noviembre de 2009 de <http://dg.icme11.org/document/get/327>.



- UNESCO (1989). *Reorientation and Reform of Secondary Education in Asia and the Pacific Region*. Bangkok. UNESCO Principal Regional Office for Asia and the Pacific. Recuperado el 11 de junio de 2011 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000845/084521eb.pdf>.
- UNESCO. (1993). *Significant influences on children's learning of Mathematics* (Document Series No. 47). Recuperado el 15 de junio de 2011 de [http://www.unesco.org/education/pdf/323\\_47.pdf](http://www.unesco.org/education/pdf/323_47.pdf).
- UNESCO. (2012). *Challenges in basic mathematics education*. París. Recuperado el 10 de agosto de 2012 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001917/191776e.pdf>.
- UNICEF. (2007). *Conocimientos y percepciones de la población sobre los pueblos indígenas en Costa Rica*. Costa Rica: UNICEF. Recuperado el 18 de marzo de 2009 de [http://www.unicef.org/lac/Documento\\_PR\\_Costa\\_RIca\(1\).pdf](http://www.unicef.org/lac/Documento_PR_Costa_RIca(1).pdf).