

El papel de la Etnomatemática en la Acción Pedagógica: reflexiones sobre la visión sociocultural de las matemáticas a través de la voz de los docentes

Margot Martínez Rodríguez
Escuela de Matemática, Universidad Nacional Costa Rica
margot.martinez.rodriguez@una.ac.cr

Marcela García Borbón
División de Educología, Universidad Nacional Costa Rica
marcela.garcia.borbon@una.ac.cr

Jesennia Chavarría Vásquez
Escuela de Matemática, Universidad Nacional Costa Rica
jcha@una.ac.cr

María Elena Gavarrete Villaverde
Escuela de Matemática, Universidad Nacional Costa Rica
mgavarrete@una.ac.cr

Resumen

En el marco de un proyecto de investigación y extensión de la Universidad Nacional, Costa Rica, se ofreció el curso *Enculturación Matemática y Etnomatemática* a docentes de primaria costarricenses, con el propósito fundamental de brindarles herramientas para identificar y estudiar un signo cultural de su región y así usarlo en el diseño de actividades didácticas. Se solicitó a los participantes que escribieran sus reflexiones sobre matemática, pedagogía, cultura, educación, sociedad y el papel que juega la Etnomatemática en su praxis pedagógica. Además, que respondieran a un instrumento diseñado y validado para este estudio. Toda la información recolectada fue sistematizada e interpretada para conocer la percepción de los participantes sobre los indicadores señalados.

Palabras Claves: Etnomatemática, pedagogía culturalmente relevante, signo cultural, docente como investigador.

Abstract

Within the framework of a research and extension project from National University, Costa Rica, the *Mathematical and Ethnomathematical Enculturation* course was offered to Costa Rican elementary school teachers, with the fundamental purpose of providing them with tools to identify and study a cultural sign of their region and thus use it in the design of didactic activities. Participants were asked to write their considerations on mathematics, pedagogy, culture, education, society and the role played by Ethnomathematics in their pedagogical praxis. In addition, they answered to an instrument designed and validated for this study. All the collected information was systematized and interpreted to know the participants' perception about the specified indicators.

Keywords: Ethnomathematics, culturally relevant pedagogy, cultural sign, teacher as a researcher

1. Introducción

Este artículo muestra un análisis del papel de la Etnomatemática en la práctica pedagógica, a partir de las reflexiones realizadas por un grupo de docentes respecto a la visión sociocultural de las matemáticas. Dichas reflexiones son, en parte, resultado de un curso sobre Enculturación Matemática y Etnomatemática, que ha sido impartido en cinco regiones educativas de Costa Rica, con una participación total de 120 docentes de educación primaria.

El curso corresponde a una iniciativa del Proyecto de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de Costa Rica: **Formación Docente en la Visión Sociocultural de las Matemática**. Consta de cuatro talleres que abordan las áreas de Medidas, Números, Geometría y Probabilidad y Estadística, partiendo del involucramiento de elementos culturales de su región. Asimismo, se contemplan dos espacios de trabajo de investigación de campo, con la finalidad de estudiar etnomatemáticamente un signo cultural de su región – para construir una unidad didáctica – del cual deben indagar haciendo referencia a aspectos históricos, tradiciones, costumbres y la relevancia que tiene el signo a nivel local, especificando por qué es un elemento que le da identidad a la región.

En particular, en este documento se detalla el análisis de contenido de las reflexiones realizadas por el grupo de docentes sobre matemática, pedagogía, cultura, educación y sociedad, así como el papel que juega la Etnomatemática en su praxis pedagógica.

Estas reflexiones se realizan con el propósito de orientar la educación matemática hacia prácticas pedagógicas inclusivas, donde el aprendizaje de esta disciplina pueda abordarse desde la equidad, cuya premisa se fundamenta en el empoderamiento docente. Este empoderamiento resulta de poner en práctica el principio de “la racionalidad crítica dialéctica” (Grundy, 1998) de la pedagogía crítica, puesto que “el docente asume la enseñanza como una práctica social,

política e ideológica para formar ciudadanos democráticos y contribuir en la construcción y transformación de una sociedad democrática” (p. 14) e incorporar en el currículum elementos del entorno sociocultural, al propiciar el desarrollo de valores (Bishop, 1999, 2001) y promover elementos relacionados con el dominio afectivo (Gómez Chacón, 2010) del aprendizaje matemático.

2. Identificación de signos culturales: fundamentos teóricos y metodológicos

El fundamento teórico que respalda el trabajo que se desarrolla en el Proyecto se enmarca en el Programa Internacional de Etnomatemática, y abarca las seis dimensiones: educativa, política, histórica, conceptual, epistemológica y cognitiva. Desde estas dimensiones se ha realizado un análisis de las raíces socioculturales del conocimiento matemático, a partir de las ideas expuestas por Rosa & Orey (2016), pero enmarcado en el contexto costarricense.

La dimensión educativa, aborda el tema de los valores como el respeto, la tolerancia, la aceptación, la atención por los conocimientos locales, la dignidad y la integridad, con el discurso de la justicia social en pro de la paz. La dimensión política, reconoce el respeto por la historia, la tradición y el pensamiento matemático desarrollado por los miembros de grupos culturales diferenciados. En este caso, ambas dimensiones han sido el argumento más importante en el desarrollo de la formación docente, pues en la sesión inicial del curso, se realiza una inducción a las ideas principales de la Etnomatemática y se enfatiza en la importancia de reivindicar los conocimientos locales para favorecer el enriquecimiento de la identidad regional, con el afán de mirar las matemáticas escolares desde una perspectiva más cercana, tanto para el docente, como para el estudiantado.

La dimensión histórica toma en consideración que el conocimiento es construido desde interpretaciones diversas de los fenómenos matemáticos a través de la evolución local, entonces, se consideran elementos que aluden al desarrollo del pensamiento precolombino o bien del conocimiento local-ancestral, para mantener costumbres, tradiciones y enseñar

matemáticas dentro de un contexto histórico, que promueva la comprensión de su evolución y las contribuciones de otras personas al desarrollo continuo del conocimiento matemático. El reconocimiento del desarrollo de otras historias de las matemáticas, está relacionado con la dimensión conceptual, dado que son la base para realizar cuestionamientos existenciales acerca de los procedimientos locales de creación de procedimientos, prácticas, métodos y teorías, que están basadas en una forma particular de concebir la realidad.

La dimensión epistemológica alude a las interacciones únicas entre los grupos diferenciados y su propia realidad local, en particular, relacionado con las reflexiones en torno al paso entre la experimentación y las abstracciones en el conocimiento local o regional. Asimismo, la dimensión cognitiva alude a las formas de adquisición, acumulación y diseminación de los conocimientos locales, relacionados con las ideas matemáticas de comparación, clasificación, cuantificación, medición, explicación, generalización, modelización y evaluación de los fenómenos que aluden al conocimiento matemático local o regional.

A nivel procedimental, el desarrollo del abordaje de las dimensiones del Programa de Etnomatemáticas se ha dado de manera transversal en el proceso de formación docente, y se ha materializado a través del estudio etnomatemático de signos culturales regionales, que según Gavarrete, Chavarría, Martínez y García (2019) se entiende como “un rasgo característico de una cultura, con el cual se puede construir una secuencia de actividades para introducir un concepto matemático escolar (Gavarrete y Albanese, 2015), cuyo potencial didáctico-matemático se pueda aprovechar en las aulas escolares (Oliveras, 1996)” (p.3). La herramienta para dicho estudio han sido las seis Actividades Matemáticas Universales (Bishop, 1999; D'Ambrosio, 2008): contar, medir, localizar, jugar, diseñar y explicar.

La necesidad de promover una pedagogía culturalmente relevante (Rosa & Gavarrete, 2016), ha sido el propósito de dicho curso, atendiendo un proceso de formación docente en el

cual se desarrollan reflexiones en torno a la importancia de promover la difusión de los aspectos del patrimonio en el conocimiento local, cultural y matemático para ayudar a los estudiantes a fortalecer sus propias identidades culturales en los entornos escolares.

Durante el curso de Enculturación Matemática y Etnomatemática, los docentes, han escrito sus perspectivas y reflexiones en torno a la Matemática y su relación con la Visión Sociocultural de esta disciplina; esto lo realizaron en diferentes momentos del curso y constituyen precisamente insumos importantes para analizar y estudiar el impacto que ha tenido el curso en su práctica profesional. En particular, las reflexiones de los participantes sobre el impacto del curso reivindican conocimientos matemáticos de grupos diferenciados y la equidad, la inclusión social, el respeto por la diversidad y validan otras historias de las matemáticas (Gavarrete, Albanese, Martínez, García & Chavarría, 2017).

Además de las reflexiones que los docentes manifestaron en cada sesión, se diseñó, validó e implementó un instrumento, cuyo objetivo fue conocer el efecto del curso en cuanto al estudio etnomatemático del signo cultural y su potencial para el enriquecimiento del planeamiento y la práctica pedagógica, a través de preguntas abiertas.

Para analizar los resultados del instrumento y las reflexiones se utilizó la técnica del *análisis de contenido*, la cual según Laurence Bardin (2002) constituye “un conjunto de técnicas de análisis de las comunicaciones tendentes a obtener indicadores (cuantitativos o no) por procedimientos sistemáticos y propósitos de descripción” (p.32) y tomando en consideración que, según Krippendorff (1990) esta técnica permite estudiar y analizar datos cualitativos de manera objetiva, sistemática y cuantitativa, utilizada para hacer inferencias válidas y confiables con respecto a su contexto.

Estos autores coinciden en que ésta es una técnica de la investigación documental que posee tres cualidades: objetiva, sistemática y cuantitativa, sin embargo, en este trabajo, serán evidentes las cualidades de objetividad y sistematicidad, puesto que no se enfatiza en la

cualidad cuantitativa del análisis y, el énfasis a nivel procedimental sigue las tres fases propuestas por Bardin (2002) para el análisis de contenido:

- La fase de *preanálisis* o fase de organización, en la cual se eligieron los documentos que van a ser analizados, se formularon algunas conjeturas y propósitos para el análisis y se elaboraron los indicadores que orientarán la forma de organización de la información. Aquí se seleccionaron las reflexiones de los docentes que participan en el estudio y se definieron como indicadores: la identificación de signos culturales en el contexto local, el reconocimiento de elementos matemáticos asociados al signo cultural, la vinculación del signo cultural dentro del currículo educativo nacional y las reflexiones sobre el enriquecimiento de la práctica pedagógica del docente a partir del curso.
- La fase de *codificación y numeración del material*, permite un mayor aprovechamiento del mismo, con respecto a una serie de criterios prefijados y preestablecidos que son coherentes con el objetivo del estudio que se desarrolla en torno a evaluar el impacto del curso en los docentes.
- La fase de *tratamiento e interpretación de los resultados*, persigue la claridad en los hallazgos, con la finalidad de que resulten significativos y válidos.

El tratamiento de la información en este estudio se desarrolló creando una base de datos con las respuestas de los docentes al instrumento y una sistematización de todas las reflexiones. Posteriormente, se llevó a cabo el proceso interpretativo cualitativo de las reflexiones, a la luz de cada sección de indicadores.

3. El docente como investigador de su propio contexto a partir del estudio de signos culturales

La presentación de los hallazgos se hace a partir de los indicadores que fueron mencionados previamente.

3.1. Identificación de signos culturales en el contexto local

Durante las sesiones presenciales del curso, se instó a los docentes al reconocimiento de rasgos identitarios de la cultura local que tienen potencial de estudio desde las matemáticas escolares, y a partir de las sesiones presenciales se asociaron dichos rasgos con la conceptualización de un signo cultural.

Para la descripción del signo cultural, tal y como se indicó, se contemplan aspectos históricos, tradiciones, costumbres, así como otros conocimientos que fortalecen la identidad local y contribuyen a preservar las prácticas y saberes ancestrales

En general, algunos signos culturales identificados por los docentes se relacionan con: prácticas de producción agrícola, ganadera y de pesca artesanal, recetas de cocina tradicional, objetos patrimoniales precolombinos, tipos de edificaciones o viviendas, juegos tradicionales, herramientas para la subsistencia, instrumentos musicales, festividades locales o fiestas tradicionales-religiosas, formas de organización del espacio, objetos de locomoción ancestrales, danzas, música, folclore, el diseño particular de vestimentas tradicionales y tejidos, entre otros.

En particular, relacionado a la práctica de producción agrícola del café se identifican sistemas de medición tradicional, con unidades de medida específicas de cada cultura local. Por ejemplo, la *cajuela* y la *angarilla* son las medidas de capacidad que se utilizan en Costa Rica para registrar la cosecha de café.

Con respecto a las danzas tradicionales y folclóricas, el *punto guanacasteco*, *el torito* y *la yegüita*, se reconocen y vinculan patrones, secuencias y organización del espacio como elementos normativos durante la ejecución de cada danza.

3.2. Reconocimiento de elementos matemáticos asociados al signo cultural

Durante el proceso de inducción teórica que se brinda a los docentes en el curso, se abordan las actividades matemáticas universales (Bishop, 1999): contar, medir, localizar,

diseñar, jugar y explicar; con la finalidad de que sean una herramienta para analizar etnomatemáticamente los signos culturales.

En la investigación de campo que desarrollan los docentes, se profundiza en el estudio etnomatemático del signo cultural que han elegido, haciendo una descripción de cómo se relaciona el signo cultural con cada una de las actividades matemáticas universales, según corresponda. Por ejemplo, las actividades matemáticas que predominan en la elaboración de recetas de cocina tradicional como “toronjas rellenas”, “tanelas”, “rosquillas”, son medir, contar, diseñar y explicar.

3.3. Vinculación del signo cultural dentro del currículo educativo nacional

Una vez que los docentes han identificado e investigado sobre el signo cultural y han reconocido los elementos matemáticos relacionados con el mismo (a partir de las actividades matemáticas universales), establecen el vínculo con el currículo educativo nacional al seleccionar los conocimientos matemáticos y las habilidades de forma específica.

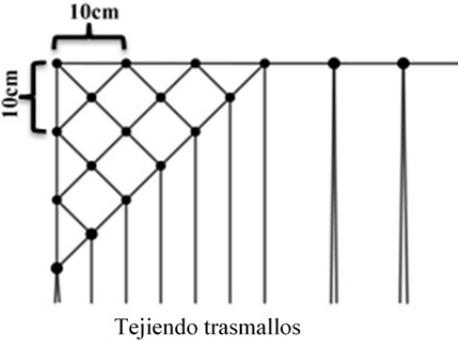
Por ejemplo, algunos docentes de regiones costeras, identificaron como signo cultural el “trasmallo”, el cual consiste en un tejido en forma de red que elaboran los pescadores para llevar a cabo la pesca artesanal, tal como se ilustra en la figura 1.



Figura 1. Pescador artesanal tejiendo un trasmallo

Los docentes entrelazaron el estudio etnomatemático del trasmallo, como signo cultural elegido, con el desarrollo de conocimientos matemáticos y habilidades específicas, que se vinculan con patrones geométricos, conteo, medidas de longitud, entre otros, tal y como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1: *Relaciones entre el Signo Cultural estudiado y las habilidades específicas del currículo escolar*

SIGNO CULTURAL	HABILIDADES ESPECÍFICAS ASOCIADAS
 <p data-bbox="331 1099 520 1126">Tejiendo trasmallos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="780 779 1390 887">1. Estimar perímetros y áreas de figuras en conexión con objetos del entorno. <li data-bbox="780 958 1390 1137">2. Calcular, utilizando fórmulas, el perímetro y el área de triángulos, cuadrados, rectángulos, paralelogramos y trapecios. <li data-bbox="780 1209 1390 1317">3. Reconocer figuras simples dentro de una más compleja. <li data-bbox="780 1388 1390 1644">4. Calcular perímetros y áreas de figuras planas compuestas por triángulos, cuadrados, rectángulos, paralelogramos y trapecios. <li data-bbox="780 1715 1390 1895">5. Resolver problemas que involucren el cálculo de perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros.

3.4 Reflexiones sobre el enriquecimiento de la práctica pedagógica del docente a partir del curso de Enculturación Matemática y Etnomatemática

Los docentes, dentro de sus reflexiones, reconocieron que con frecuencia han usado en sus clases actividades vinculadas con el contexto, en respuesta a la demanda de adoptar la contextualización activa, lanzada por el Ministerio de Educación Pública. La mayoría tiene claro que emplear el entorno del estudiante favorece un aprendizaje significativo, pues el uso de problemas relacionados con un contexto conocido por el alumno contribuye a despertar su interés. Por esta razón, el uso de la cultura en la clase de matemática no les resulta extraño y encuentran que, además de ayudarlos a reconocer la diversidad, puede fortalecer la identidad cultural en sus estudiantes, y sirve para involucrar a los padres de familia y otros miembros de la comunidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, aunque han utilizado objetos, cosas y comidas de la cultura en el desarrollo de sus lecciones, ha sido dentro de una rutina de resolución de operaciones fundamentales o temas de geometría y consideran que es necesario incluir otras actividades que involucren actividades matemáticas como diseñar, jugar y explicar.

Una de las preguntas realizadas a los docentes al finalizar el curso, correspondió a los aportes que éste le ha brindado a su práctica profesional. Extraemos en forma textual algunas de las respuestas dadas por los docentes, de quienes se resguarda su confidencialidad a través de códigos.

- D01: [*El curso*] me da un punto de vista más cotidiano de las matemáticas.
- D02: [*Me permite*] enseñar de manera más creativa y con ayuda del entorno, las matemáticas.
- D03: Principalmente al desarrollar temas dinámicamente.
- D04: Nos ayuda a ver las matemáticas como un todo inmerso en la sociedad.

- D05: Me motivó a buscar más información a investigar sobre los elementos culturales de mi región.
- D06: Me ha hecho ver la necesidad en enculturalizar las matemáticas para que estas tengan sentido para los estudiantes.
- D07: La introducción de la cultura como ente primordial y de accesibilidad al proceso de enseñanza aprendizaje de nuestros alumnos.

Algunos docentes admitieron que esta reflexión sobre su práctica docente les ha ayudado a verse a sí mismos como un agente de cambio, pues reconocen que el docente, para ser creador y diseñador, debe ser primero investigador. Consideran posible incluir la visión sociocultural de las matemáticas para fortalecer la identidad cultural, a la vez que se logra el cumplimiento del currículo, pues se logra visibilizar las matemáticas que están presentes en muchos elementos de la cultura.

La mayoría de los docentes concluyó que la cultura de las regiones es rica en elementos que pueden ser usados como signo cultural, en el planeamiento de actividades de aula que contemplen las costumbres y tradiciones propias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Por otra parte, un docente manifestó que “el programa trae su contextualización, sin embargo, a veces falla el docente al no contextualizar o emplear libros ya prefabricados para que el docente implemente”. En este sentido, el curso aporta a la persona docente el conocimiento y la metodología para aplicar la contextualización activa propuesta en los programas oficiales de educación a través del estudio del signo cultural y, quizás más importante una reflexión sobre su rol como investigador de su propio contexto para la acción pedagógica.

4. Conclusiones y reflexiones

El abordaje de la visión sociocultural de la matemática ofrece suficientes elementos para ser utilizado en el diseño de un curso como el de Enculturación matemática y etnomatemática, desarrollado por este equipo de investigadoras.

El sustento teórico y los ejemplos de actividades que pueden ser llevados al aula ofrecieron abundante material para conducir una actualización a los docentes de primaria en ejercicio.

Para la ejecución del curso, es indispensable el apoyo del Ministerio de Educación Pública, a través de los Asesores Regionales, en todos los aspectos logísticos. Los docentes requieren la convocatoria de su empleador, en parte para poder contar con el permiso de asistencia. Pero también, como una garantía de excelencia académica, dado que, para que sea admitido dentro del programa de capacitaciones para los docentes, se debe cumplir con un número de trámites ante las autoridades educativas, que certifican su pertinencia y calidad.

Aunque varios docentes afirmaron que utilizan con frecuencia elementos del contexto en el planeamiento de sus clases, reconocieron que no estaban plenamente conscientes de que esto es lo mismo que la contextualización activa que demanda el currículo educativo costarricense. Algunos manifestaron que no habían recibido capacitaciones en este sentido, por lo que respondieron en forma entusiasta al curso y en repetidas ocasiones, a través de las evaluaciones de los talleres y el curso, manifestaron su satisfacción por los beneficios que cosecharon en esta capacitación.

Además, expresaron su entusiasmo por el uso de la propia cultura en el planeamiento de sus lecciones, dado que el contexto costarricense proporciona una vasta diversidad de ejemplos de signos culturales. Incluso, un mismo signo cultural presenta diferentes características en las diferentes zonas del país, por lo que se convierte en símbolo de identidad

de esa zona. Por ejemplo, la carreta tradicional, utilizada en principio como medio de transporte de personas y carga, con el tiempo ha alcanzado distintos rasgos en cada región.

Pero existe otra razón para que los docentes celebren el uso de la cultura en su clase, al comprender que se trata de un medio para reivindicar saberes y conocimientos no reconocidos institucionalmente. El conocimiento que se transmite de manera no formal, por ejemplo, entre artesanos y pescadores, ha sido descalificado, a pesar del valioso aporte que constituye. Así, se enriquece la identidad regional, al admitir que ellos mismos y sus iguales son sujetos con capacidad de instruir y educar a otros, a la vez que se preservan costumbres y tradiciones.

Para finalizar, uno de los aspectos que más interesan a estas investigadoras se refiere a los resultados de las reflexiones que hacen los docentes sobre su propia práctica. Muchos revelaron importantes conclusiones respecto a su rol como investigadores, con el propósito de mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que usan en su clase. Esta mejoría no se limita a los aspectos relacionados con el uso de la cultura en el aula, sino que abarca múltiples elementos del proceso.

Referencias

- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. (3ª ed). Madrid: Akal Universitaria.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2001). Lo que una perspectiva cultural nos cuenta sobre la historia de las matemáticas. *UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 26(8), 61-72.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Gavarrete, M. E. y Albanese, V. (2015). Etnomatemáticas de signos culturales y su incidencia en la formación de maestros. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 299-315. ISSN: 2011-5474.
- Gavarrete, M.E., Chavarría, J., Martínez, M., García, M. (2019). El signo cultural como protagonista de la planificación: implementando etnomatemáticas regionales en la escuela. En A. Ruiz (coord.), *Memorias de la XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Recuperado de <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xv/ciaem/xv/schedConf/presentations>

- Gavarrete, M.E.; Albanese, V.; Martínez, M.; García, M. y Chavarría, J. (2017). Enculturación Matemática y Etnomatemática: fundamentos teóricos, metodológicos y empíricos de un proyecto de formación docente en Costa Rica, En Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (Eds.), *Libro de Actas del VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, Madrid, 2017* (pp. 360-368). Madrid, España. ISBN 978-84-945722-3-4
- Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M. M. Moreno, A. Estrada, J Carrillo, & T.A Sierra, (Eds.), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM
- Grundy, S. (1998). *Producto o praxis del currículum*. Ediciones Morata.
- Krippendorff, K. (1990) *Metodología del análisis de contenido*. Teoría y práctica. Barcelona: Paidós.
- Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas: Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Rosa, M. & Gavarrete, M. E. (2016). Polysemic Interactions between Ethnomathematics and Culturally Relevant Pedagogy. In M. Rosa, U. D'Ambrosio, D. Orey, L. Shirley, W. Alangui & P. Palhares (Eds.), *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program*. (pp. 23-30). Springer Open.
- Rosa, M. & Orey, D. (2016). State of the Art in Ethnomathematics. En M. Rosa., U. D'Ambrosio, D. Orey, L. Shirley, W. Alangui, P. Palhares & M. E. Gavarrete (2016). *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program*. Springer International Publishing: India.