

Artículo recibido el 29 de octubre de 2014; Aceptado para publicación el 17 de diciembre de 2014

Etnomatemáticas de signos culturales y su incidencia en la formación de maestros

Ethnomathematics of cultural signs and their impact on teacher education

María Elena Gavarrete¹
Veronica Albanese²

Resumen

Uno de los actuales retos en la investigación en Etnomatemática es la caracterización de su rol en el campo de la educación matemática. Aquí presentamos unas experiencias realizadas con maestros de primaria en Argentina y Costa Rica, en las cuales se propuso aplicar la Etnomatemática como herramienta para la formación docente. Nos preguntamos si el estudio de las etnomatemáticas del entorno cultural en la formación de maestros fomenta la reflexión respecto al conocimiento matemático –con especial atención a la influencia de los aspectos culturales en el desarrollo de este– y proporciona una contextualización significativa para el diseño de actividades para la educación primaria. En ambos países se organiza un curso que propicia la investigación de etnomatemáticas en *signos culturales* y el diseño de actividades contextualizadas por parte de los maestros bajo la forma de microproyectos. Presentamos algunos hallazgos de los maestros sobre las etnomatemáticas estudiadas y la aplicación de estas en el diseño de actividades para el aula de primaria. Finalmente evidenciamos el impacto que la Etnomatemática ha tenido en la formación de estos maestros y destacamos la implicación de esta en la adquisición de una actitud reflexiva sobre la universalidad y contextualización del conocimiento matemático y sus aplicaciones didácticas. Asimismo el trabajo con etnomatemáticas promueve la creatividad del docente para el desarrollo de un currículo de matemáticas en conexión con el entorno sociocultural.

Palabras claves: Etnomatemática, Formación docente, Signo cultural, Microproyectos.

Abstract

A current challenge in the Ethnomathematics research is the characterization of its role in the field of mathematics education. Here we present some experiences with primary school teachers in Argentina and Costa Rica, where we propose to apply Ethnomathematics as a tool for teacher education. We wonder if the study of the ethnomathematics of cultural environments in teacher education could promote reflection on mathematical knowledge -with special care given to the influence of cultural aspects in the development of this- and could provide significant contextualization for designing activities for elementary education. In both countries we organize a course that promotes the research of ethnomathematics of cultural signs and the design of contextualized activities by the participant teachers. We present some results of the ethnomathematics studied and the application of this in the design of activities for primary education. Finally we show the impact that Ethnomathematics has on these teachers and we emphasize the implication of this in the acquisition of a reflective attitude about the universality and contextualization of mathematical knowledge. Working with Ethnomathematics promotes teacher creativity when developing a curriculum of mathematics in connection with the sociocultural environment.

Keywords: Ethnomathematics, Teacher education, Cultural sign, Microproject.

¹ Doctora en Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Email: marielgavarrete@gmail.com

² Doctora en Educación, Master en Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, Granada, España. Email: very_alba@hotmail.it

EL PLANTEAMIENTO DE LAS ETNOMATEMÁTICAS PARA LA FORMACIÓN DE MAESTROS EN ARGENTINA Y COSTA RICA

En este documento nos proponemos presentar resultados de dos investigaciones que han sido realizadas con maestros de primaria respectivamente en Argentina y Costa Rica. En ambos países la experiencia se basa en la misma idea de utilizar la Etnomatemática como herramienta para la formación docente.

La implementación de ambos cursos sucedió en momentos temporales distintos y en ubicaciones geográficas distintas, sin embargo, tuvo en común la orientación teórica y la motivación para propiciar la investigación por parte de los maestros acerca de las diversas formas de hacer y entender las etnomatemáticas; ya que el discurso de las autoras durante la implementación de dichos cursos orientó a los maestros a otorgar a la palabra “etnomatemáticas” (en minúsculo y plural) el significado de matemáticas diversas que se desarrollan en las diferentes culturas; mientras que la palabra “Etnomatemática” (con mayúscula y singular) significa el Programa de Investigación que estudia las etnomatemáticas a nivel internacional y global.

En ambos cursos se motivó el estudio de las etnomatemáticas a través de un rasgo identitario de la cultura de los maestros participantes. En Argentina el curso se desarrolló en el norte del país, en la región del Chaco, y se eligió el gremio de los bailarines de danzas folclóricas como rasgo identitario de los maestros, mientras que en Costa Rica el curso se desarrolló con el grupo étnico Cabécar y se eligió la práctica del idioma como un rasgo identitario de los maestros.

En este documento perseguimos el objetivo de mostrar el impacto que esta experiencia de indagación generó en la formación de los maestros, tanto en términos de reflexión sobre algunos conceptos matemáticos, orientadas desde las etnomatemáticas de los grupos culturales y la matemáticas escolar, así como también en términos del desarrollo de actividades contextualizadas para el aula de primaria, donde se implicaron las etnomatemáticas.

La pregunta de investigación a la que pretendemos responder es si el estudio de las etnomatemáticas del entorno cultural en la formación de maestros resulta ser una fuente de

reflexión poderosa respecto al conocimiento matemático –con especial atención a la influencia de los aspectos culturales en el desarrollo de este– y puede proporcionar una contextualización significativa para el diseño de actividades.

Para ello, a lo largo del texto presentaremos una reseña de la fundamentación teórica y empírica con la cual se propuso la experiencia formativa, tanto en Argentina como en Costa Rica; así como también algunos resultados de las investigaciones que realizaron los maestros sobre las etnomatemáticas de los dos grupos culturales indicados durante la experiencia del curso. Dentro de estos resultados nos parece relevante destacar las relaciones de semejanza o diferencia con las matemáticas escolares que los maestros identificaron, así como algunas propuestas de aplicación de los hallazgos de las investigaciones sobre las etnomatemáticas estudiadas al aula de primaria.

¿CÓMO SE PRESENTAN LAS ETNOMATEMÁTICAS PARA LA FORMACIÓN DE MAESTROS?

El antecedente que tomamos como referencia para realizar el diseño de los cursos para la formación docente que se propuso en cada país es la tesis doctoral de Oliveras (1996). En dicha investigación se llevó a cabo un curso de formación para futuros maestros de primaria en el sur de España, donde se implementó una experiencia de formación de los maestros como investigadores de las etnomatemáticas implícitas en el trabajo de unos gremios de artesanos andaluces.

Los planteamientos de Oliveras (1996) sobre la formación profesional a partir de signos culturales, ha sido refinada en la tesis doctoral de Gavarrete (2012), el análisis etnomatemático de un signo cultural además promueve un proceso de Enculturación Matemática, en el cual se promueve en los maestros un proceso reflexivo sobre su práctica profesional, sobre su visión hacia Matemática, para motivar la innovación pedagógica (Shirley, 2001).

Para suscitar un proceso de Enculturación Matemática, es primordial generar reflexiones en torno a lo que son y lo que no son las etnomatemáticas, pues éstas se establecen como herramienta teórica y metodológica para generar el proceso de enculturación matemática en los docentes (Bishop, 1995; 1998).

El proceso de enculturación se puede asociar al de entrar en una cultura o *enraizar en una cultura*, mediante el ejemplo, el trabajo en cooperación, las interacciones sociales o el discurso compartido, donde la enculturación matemática es una parte de la enculturación natural y es un proceso continuo desde el saber del grupo cultural del aprendiz hasta el saber normado o escolar (Gavarrete, 2012).

Lo que se pretende es que el maestro desarrolle competencias o habilidades para analizar los problemas de su aula y darle soluciones abiertas y coherentes con la realidad temporal y del entorno; para ello, la metodología de trabajo que ha sido implementada en estas experiencias formativas está centrada en el estudio de las matemáticas implícitas en un *signo cultural*, el cual es concebido como cualquier rasgo o elemento de una cultura, tangible o intangible, que tenga algún potencial matemático para aprovechar en las aulas escolares (Oliveras, 1996; Gavarrete, 2012; Oliveras & Gavarrete, 2012).

Desde esta postura hemos de concebir la Etnomatemática como una vertiente de la Didáctica de la Matemática en la que se estudia el desarrollo del conocimiento, bien sea de una microcultura (como es el caso del gremio de los bailarines argentinos) o bien sea de un grupo cultural (como es el caso del grupo étnico cabécar); y donde dicho conocimiento está regido por una tradición ancestral que hace que se definan comportamientos condicionados por la manera de percibir e interpretar el entorno y las relaciones tangibles e intangibles de sus elementos.

Esta manera de presentar la Etnomatemática en la formación profesional puede promover acciones que conduzcan a fortalecer la creatividad docente, sobre todo en entornos educativos multiculturales (Gerdes, 1998; Presmeg, 1998), así como también fortalecer la competencia de planificación para exaltar el Conocimiento Matemático Cultural (Gavarrete, 2012) y favorecer la formación de docentes como investigadores de su propio proceso de Enculturación Matemática (Gavarrete, 2012), con lo cual se pueden subrayar hallazgos de sus *propias etnomatemáticas* para enaltecerlas como fuentes de desarrollo curricular y como recursos para la enseñanza de la matemática, tanto en los currículos de educación primaria, como de educación secundaria y educación superior, que son enriquecidos por propuestas formativas donde se considera la realidad diversa y multicultural existente.

El proceso de formación docente que involucra reflexión e investigación se materializa en la producción de documentos que integran etnomatemáticas para relacionar las matemáticas y la cultura con el ámbito escolar a través de *microproyectos* desarrollado para guiar el aprendizaje (Oliveras, 1996) y con los cuales se identifican, se reconstruyen y se reinterpretan las etnomatemáticas del entorno, a partir de la experiencia cultural, favoreciendo la identidad de cada grupo diferenciado.

Según Gavarrete (2012), el microproyecto es un plan de trabajo que requiere una estructura que permita organizar de forma exitosa la idea inicial por investigar, cuya estructura se puede modificar según los intereses y la información recuperada durante el proceso; teniendo en cuenta que hay elementos básicos necesarios para identificar el microproyecto. Por ejemplo, debe considerarse como un planteamiento interdisciplinar en cuanto a los contenidos o temáticas, es decir que se deben involucrar otras asignaturas del currículo escolar; y, a pesar de incorporar otras asignaturas, se debe enfatizar la matemática como disciplina central alrededor de la cual se programe lo educativo tanto en la propuesta como en la recuperación de los saberes culturales.

En general, el microproyecto responde a un enfoque socio-constructivista de significados matemáticos contextualizados y es necesario un compromiso ético del docente que lo lleva a cabo, por cuanto debe mostrar valores como responsabilidad, respeto y transparencia, al interactuar con la comunidad (con el gremio, o con la microcultura), así como con los estudiantes durante la recuperación de los saberes.

Tanto en Argentina como en Costa Rica, el planteamiento de microproyectos curriculares ha provocado que los docentes se conecten con la base de su propia cultura y sean capaces de generar evaluaciones, interpretaciones y explicaciones respecto a aquellos fenómenos que pertenecen a su entorno, a su mundo de experiencia y a sus Dominios de Experiencia Subjetiva; estos últimos, a su vez, se fundamentan en un *dominio conceptual* que es el que permite al sujeto dar el sentido e integrar sus modelos mentales, así como también aprender a utilizarlos en el entorno (Oliveras, 1996).

En ambos países, la experiencia de formación pretende suscitar una iniciativa que promueva un compromiso por identificar los aspectos que debe aportar la visión social y cultural de las matemáticas, para que la formación profesional sea idónea y esté orientada a

fortalecer la equidad y combatir la exclusión (Gavarrete, 2013), pues para combatir los procesos de marginación o segregación que promueve una visión etnocéntrica de las matemáticas, se debe considerar las distintas idiosincrasias nacionales, regionales o culturales. La Educación Matemática debe gestar la transición entre la subordinación y la autonomía, para promover respeto y alteridad social (Gavarrete, 2014), ya que profundizar en la diversidad puede permitir a los ciudadanos de estos países de gozar de una nación más democrática y más fraterna.

EL DESARROLLO DE LA FORMACIÓN DOCENTE A PARTIR DE ETNOMATEMÁTICAS PROPIAS

La experiencia de formación de maestros a partir de etnomatemáticas fue solicitada a las autoras de forma individual e independiente por personas que trabajan en contacto con la formación docente en sendos contextos. En ambos casos estas experiencias formaron parte del posgrado de cada una de las autoras, quienes desarrollaron sus tesis doctorales en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Granada, España.

En Argentina, la investigadora fue invitada por una profesora del Instituto Terciario Mantovani de la ciudad de Roque Sáenz Peña, en la región del Chaco, centro donde se llevó a cabo la experiencia, a desarrollar un curso dentro de su asignatura del cuarto año de la formación de maestros de primaria. Como las directrices legislativas de la reforma educativa actualmente en vigor proponen aprendizajes significativos que integren el conocimiento universal con los saberes culturales locales, se consideró el potencial de la perspectiva etnomatemática en acorde con estas indicaciones (Albanese, Santillán & Oliveras, 2014). A la hora de planificar el curso, debido a la gran cantidad de participantes (más de 70) y a la brevedad de los tiempos a disposición (una semana), se dirigió la elección del *signo cultural* hacia las danzas folclóricas argentinas generalmente muy practicadas en esta región rural del país.

Relatamos brevemente el desarrollo de las 3 sesiones que constituyeron el curso. En la primera sesión se realizó una puesta en común sobre las nociones previas que los participantes tenían sobre la Etnomatemática para después introducir a través de ejemplos los conceptos de signos culturales, microproyectos y algunos rudimentos de etnografía.

Como trabajo no presencial en grupo se invitaron los participantes a elegir una danza folclórica y a buscar informaciones sobre esta, planteando una pequeña investigación etnográfica. En la segunda sesión se trabajó sobre el reconocimiento de diferentes etnomatemáticas utilizadas por grupos culturales determinados para después aterrizar al análisis de la información que cada grupo había recogido sobre una danza y reconocer allí formas de hacer y entender etnomatemáticas. Como trabajo no presencial se pidió a los participantes que desarrollaran, siempre en grupo, una actividad para trabajar con niños de primaria a partir de las etnomatemáticas que habían identificado en la danza. Finalmente en la tercera y última sesión se realizó una puesta en común de estas actividades. La entrega final del curso consistió en un informe que recogía el trabajo realizado durante el curso, respetado la estructura propuesta de microproyecto. Esta es la información cuyo análisis nos proporciona las evidencias de los hallazgos que presentaremos en la próxima sección (Albanese & Perales, 2015).

En Costa Rica la investigadora fue invitada como consultora y después como formadora de los maestros indígenas en formación. Dicha invitación se dio por parte de una Comisión Interinstitucional llamada *Siwä-Pakö*, que estaba integrada por tres universidades públicas y el Ministerio de Educación de Costa Rica.

Esta Comisión desarrolló el *Plan de Estudios de Bachillerato en I y II Ciclos de Educación General Básica con énfasis en lengua y cultura Cabécar*, en el cual se diseñaron diversos cursos de formación adaptados a la realidad de la cultura cabécar, los cuales se orientaron a otorgar formación profesional universitaria a maestros cabécares ya en ejercicio, que carecían de un título universitario y que ejercían la docencia en centros indígenas de distintas comunidades del Territorio Indígena Cabécar.

La invitación dio lugar al proponer un curso llamado *Curso Etnomatemáticas para Maestros que trabajan en Entornos Indígenas*, el cual constituyó una propuesta formativa especial que promovió la interculturalidad y las peculiaridades de los entornos rurales e indígenas.

Para la planificación de dicho curso se realizaron varias reuniones de seminario y debate en las cuales participaron los miembros de la Comisión Interinstitucional *Siwä-Pakö* y la investigadora-facilitadora del curso, en conjunto con algunos miembros del Grupo de

Investigación Etnomatemática, Formación de Profesores y Didáctica de la Universidad de Granada, del Plan Andaluz de Investigación Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía, referencia HUM502, que es coordinado por la Doctora María Luisa Oliveras Contreras.

En dichos seminarios se discutieron las expectativas y la pertinencia de abordar en dicho curso una formación relacionada con las etnomatemáticas, hasta que se diseñó una intervención didáctica y de evaluación, que incluyó la elaboración del material para cada una de las sesiones de trabajo presencial y no presencial, así como también las herramientas de evaluación del modelo formativo, pues la composición del diseño pedagógico fue mixta. Es decir que los maestros en formación tuvieron de manera intercalada sesiones presenciales y no presenciales.

En el curso participaron 16 maestros cabécares y la estrategia metodológica estableció pautas para el proceso formativo semipresencial, en el cual se elaboraron fichas de trabajo para las sesiones de discusión y de trabajo presencial, pero también se diseñaron fichas de acompañamiento a distancia, en las cuales se promovió que cada maestro cabécar en formación tuviera un rol activo, dinámico y crítico en las distintas actividades de aprendizaje propuestas para indagar acerca del signo cultural.

Tres sesiones del curso fueron específicamente asignadas a desarrollar contenidos involucrados con el Programa de Etnomatemática. En la primera sesión se desarrolló una introducción teórica a los conocimientos relacionados con etnomatemáticas (D'Ambrosio, 1985; 1993; 2007; 2008). La segunda sesión consideró las pautas para desarrollar una enculturación matemática (Bishop, 1988a; 1988b; 1995; 1999). Finalmente la tercera sesión consideró la explicación, ejemplificación y planificación de los microproyectos curriculares basados en etnomatemáticas (Oliveras, 1996; 2005; 2006).

El trabajo final del curso consistió en el desarrollo e implementación del microproyecto curricular basado en el estudio de las Etnomatemáticas Cabécares alrededor de un *signo* (o rasgo) de la cultura que puede guardar de forma implícita conocimientos que serán puestos en evidencia mediante la ejecución del mismo.

A pesar de que los maestros en formación que participaron en el curso eligieron diversos signos culturales, para realizar este documento, únicamente hemos considerado la práctica del idioma como signo cultural relevante.

ALGUNOS HALLAZGOS DE LAS ETNOMATEMÁTICAS REFLEJADAS EN EL SIGNO CULTURAL

De la experiencia en **Argentina**, mostramos algunos hallazgos conseguidos con los participantes analizando, de forma conjunta con la investigadora, diversos esquemas de las coreografías de la danza de la chacarera, una de la más difusa y conocida entre las danzas folclóricas argentinas (Sardella, 2004). La chacarera es un baile de pareja suelta –es decir la dama y el caballero no se tocan–; los bailarines empiezan enfrentado y realizan un cierto número de figuras determinadas por la música. Cada figura es un conjunto de 4 u 8 pasos al final de los cuales los bailarines vuelven a encontrarse en la posición inicial enfrentada (o a lo sumo intercambiado de lugar).

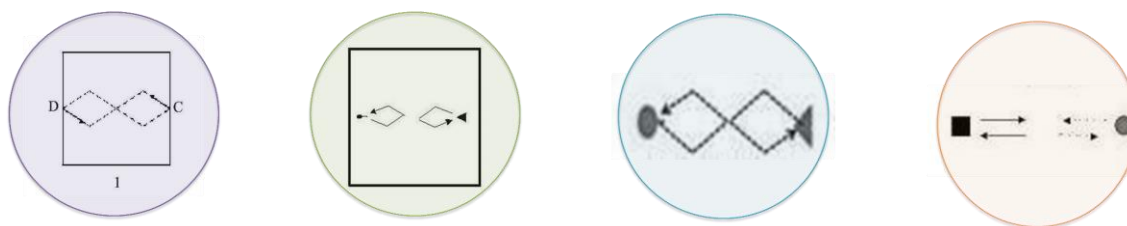


Figura 1. Representación de la figura de *avance-retroceso* de la danza de la *chacarera*.

En particular aquí nos centramos en la primera figura, de 4 pasos, denominada avance-retroceso. Como se puede observar de la Figura 1, donde recogemos distintas formas de representar el avance-retroceso, esta se *dibuja* a veces con un cuadrado en posición de diamante³ y a veces con un rombo, más o menos aplastado. Los bailarines, según lo referido por los participantes, solían indicar esto siempre como un rombo a dibujar en el piso con los pasos, independientemente de si su real señalación en el piso fuera un rombo o un cuadrado. Intrigada por este tema, la investigadora lanzó a los participantes varias

³ Es decir con las diagonales (en lugar de los lados como en la posición más tradicional del punto de vista escolar) en las direcciones horizontal y vertical.

preguntas del tipo ¿Cuáles son las semejanzas de estas figuras geométricas⁴ (el cuadrado y el rombo) y las diferencias? ¿Por qué los bailarines usan ambas indistintamente y las llaman rombo?

Los participantes empezaron entonces a consultar las informaciones que habían recolectado, a dirigirse a esas compañeras (de hecho había un par) que son profesoras de bailes en academias de folclore y a realizar y comprobar distintas conjeturas. Primero observaron que ambas figuras geométricas son cuadriláteras y equiláteras, y lo relacionaron con el hecho de que en esa danza los pasos son todos iguales.

Respecto a las diferencias destacamos lo curioso del acontecimiento que se verificó. Hasta aquí la motivación y el interés habían mantenido alto el nivel de participación en el debate, pero ahora tímidas intervenciones revelaron que muchos no recordaban las definiciones geométricas y tenían dificultades en identificar las diferencias. Una de las participantes que solía enseñar este baile llamó entonces la atención sobre las diferentes longitudes de las diagonales del rombo. Este detalle corresponde a que en el baile, si bien hay pasos laterales, la dirección dominante que el/la bailarín/a marca corresponde a la dirección de la pareja. De hecho el mismo nombre de la figura *avance-retroceso*, lo subraya. Esta concepción de la diferencia entre cuadrado y rombo a partir de las diagonales es bien distinta de la concepción escolar que suele insistir en la diferencia de los ángulos en el rombo respecto al cuadrado que los tiene todos iguales y rectos (Albanese & Perales, 2014).

Ponemos de manifiesto también el comentario de otro participante que conjeturó que la razón por la cual los bailarines llaman rombo a la figura geométrica que representa el avance-retroceso (a pesar de que muchas veces fuera un cuadrado) podía depender de la posición estándar –de diamante– en que se dibuja esta figura geométrica en matemática que permite a los bailarines intuir que su propia ubicación al inicio de la danza es en dos vértices opuestos.

Ahora detallamos un ejemplo de una actividad que un grupo de participantes entregó como parte del informe final del microproyecto. Como podemos destacar de la figura 2, se

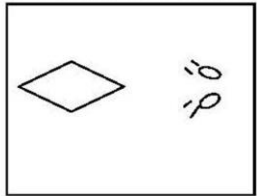
⁴ Advertimos el lector de la posible confusión entre la figura del baile (el avance-retroceso) y las figuras geométricas (el cuadrado y el rombo), para ello siempre que nos referimos a las figuras del cuadrado y rombo añadiremos el adjetivo *geométricas*.

plantea iniciar la actividad con la observación de los bailarines y de los esquemas de las coreografías (puntos 1 y 2 de la Figura 2). Ponemos de manifiesto la elección de este grupo de presentar ambas figuras geométricas, el cuadrado y el rombo, en posición de diamante, resaltando las diagonales (punto 3 de la Figura 2). Aquí, y en el punto 4 que sigue, los participantes se proponen de guiar las observaciones de los niños hacia los elementos geométricos de las figuras del cuadrado y del rombo, con la intención de que los niños construyan solos, a partir de la observación, la definición de ambas figuras geométricas y fomentando su capacidad crítica para determinar las diferencias (puntos 5 y 6 de la Figura 2). A raíz de estos comentarios, afirmamos los participantes alcanzaron diseñar una actividad que fomente un aprendizaje constructivista a partir de elementos del contexto, es decir el signo cultural elegido (Albanese & Adamuz, 2014).

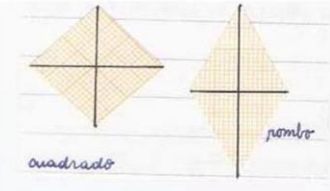
Actividades:

1- Observar a los expertos danzando la chacarera.

2- Prestar atención a las figuras que toman como guía para bailar, el perímetro un cuadrado imaginario y el rombo como referencia para el zarandeo.



3- Debatir sobre las figuras del cuadrado y el rombo.



4- Comparar las dos figuras, escribir las similitudes y diferencias encontradas en:

- ✓ Medida de sus lados
- ✓ Amplitud de sus ángulos.
- ✓ Corte de las diagonales.
- ✓ Medida de las diagonales.
- ✓ Paralelismo de lados.

5- Responder: ¿Por qué el rombo no es un cuadrado?

6- Escuchar la exposición dialogada del docente y completar el cuadro.

Rombo	Cuadrado
Diferencias	
Similitudes	

Figura 2. Ejemplo de una implementación de una actividad para primaria, tomada del Microproyecto de un grupo de participantes.

En Costa Rica, el conocimiento matemático implícito en el uso del idioma cabécar implica la participación de una lógica clasificatoria y la utilización de metáforas numéricas, como se explicará a continuación.

El proceso de contar, comienza por establecer comparaciones entre colecciones de objetos y determinar sus propiedades cardinales. Esta secuencia se debe entender en su significado lógico y no temporal. Comparar y clasificar son procesos lógicos previos al acto de contar, pero no significa que la comparación sea temporalmente anterior al cómputo o el conteo.

En la investigación de Gavarrete (2012) se muestra la existencia de clasificadores, a partir de la comparación de la forma y el origen de los sustantivos. Esta organización lingüística nominal permite que se pueda contar con adjetivos y con sustantivos, siendo estos últimos los que forman parte de los sistemas numéricos. Es decir que la cualidad numérica se establece con ciertos afijos, que son los que funcionan como clasificadores y esa peculiaridad es una marca gramatical para distinguir la naturaleza de los objetos que se cuentan; es una cualidad complementaria a la cantidad, que es la categoría comúnmente expresada por los numerales.

La lógica referencial clasificatoria que impera en la mayoría de los grupos indígenas costarricenses, conlleva una diversidad de palabras utilizadas para realizar los conteos según sea la forma de los objetos: plana, alargada, redonda, humana, entre otras; así como en la clasificación nominal de los cuantificadores indefinidos, pues no hay una sola manera de decir *algunos*, *varios* o *muchos* y también en los pronombres interrogativos, pues existen distintas maneras de preguntar *¿Cuántos?*, según la forma que tenga el objeto de referencia. Los indígenas Cabécares poseen un sistema de numeración oral de base quinaria, en la cual se utilizan metáforas numéricas (Gerdes, 2008) y como producto de este hecho se genera un sistema de combinación de los clasificadores numerales, que suponen una gran complejidad al tratar de ser desarrollados a través de una estructura aritmética (Gavarrete, 2012). En este grupo étnico, se utiliza la metáfora numérica *sá-julá* que alude a los dedos de una mano, para referir al numeral cinco en la lengua Cabécar, como se observa en la figura que se muestra a continuación.

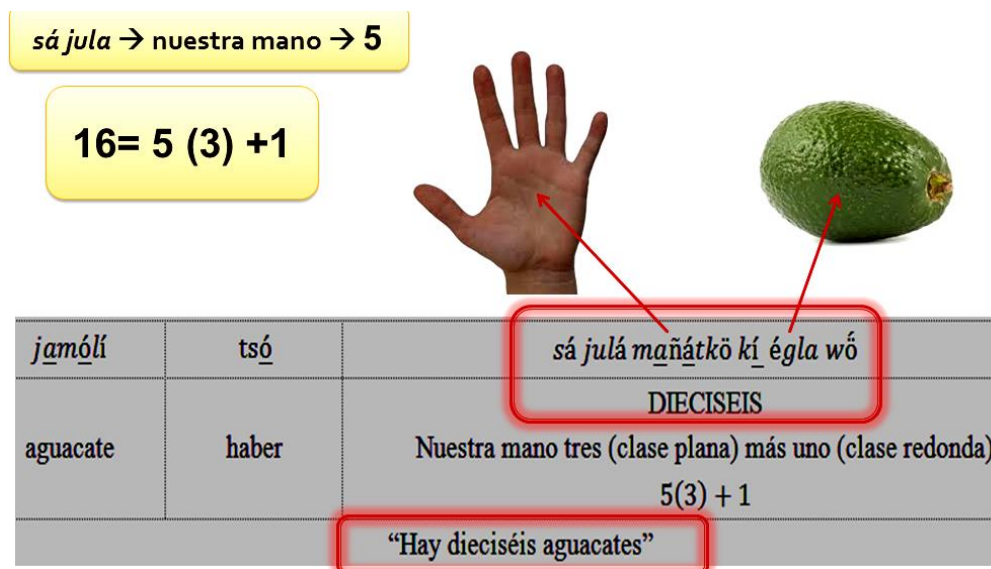


Figura 3. Ejemplo de utilización de clasificadores numerales y metáforas numéricas en el sistema de numeración oral en lengua cabécar

En la figura 3 se brinda un ejemplo de la utilización de metáforas numéricas y de clasificadores numerales en la lengua cabécar. En este caso se quiere expresar el número dieciséis para una cantidad de aguacates (clase redonda). Esta cantidad se descompone como tres veces cinco (base quinaria) más una unidad; hacemos notar que el número cinco está representado por la metáfora numérica (la mano) y que corresponde a la clase plana, mientras que la unidad está representada por la clase redonda, respondiendo a la forma del objeto que se pretende contar (aguacates-redondos).

En la tesis doctoral de Gavarrete (2012) se muestra en detalle una descripción de los hallazgos vinculados al sistema de numeración oral cabécar y a la lógica clasificatoria implicada en los procesos de cuantificación y conteo.

Durante el desarrollo del curso, los maestros manifestaron la vigencia de los clasificadores numerales como herramientas de organización de la realidad y la práctica del conocimiento de los patrones de la naturaleza (por ejemplo las fases de la luna) y de secuencias de acciones durante la planificación de las siembras o durante la construcción de ranchos tradicionales y promovieron actividades escolares donde se aplicaran estas nociones, como se observa a continuación. Así tomaron conciencia de la importancia de contextualizar las actividades a proponer a los niños en un entorno y refiriéndose a unas prácticas que fueran significativas para su cultura.

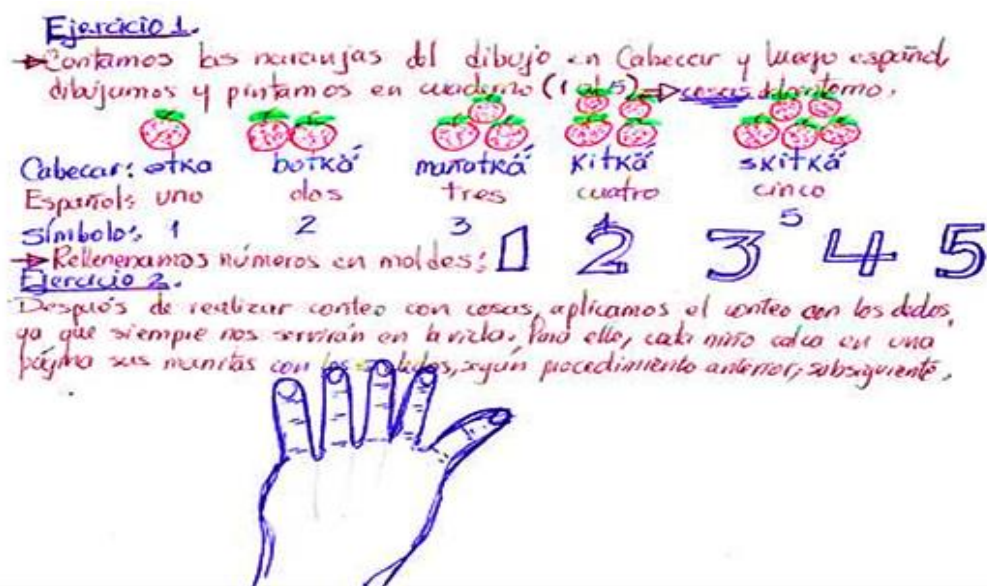


Figura 4. Ejemplo de una actividad escolar implementando el estudio de las etnomatemáticas implicadas en el idioma cabécar

En la figura 4 se muestra el esbozo de una de las actividades didácticas contextualizadas que fueron diseñadas por un maestro del curso, que corresponde a la enseñanza de algunos de los principios básicos de conteo para los números del 0 al 9, a partir de la observación y adaptación de las actividades de un libro de texto para primer grado de primaria que se utiliza en la mayor parte del territorio costarricense. Conviene destacar la presencia del uso de la base quinaria, de los clasificadores numerales y la metáfora numérica (*sá-julá*) como aspectos relevantes para considerar en el aprendizaje de las matemáticas de los niños de estos entornos indígenas.

CONCLUSIONES

En ambos países se promovió una propuesta de formación a través de microproyectos curriculares proponiendo el abordaje investigativo de un *signo cultural* con potencialidades matemáticas que plantea una integración coherente del currículo y que permite la participación de diferentes actores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares.

Con respecto a la pregunta que nos hemos planteado al principio, en el análisis de las observaciones de los participantes a los cursos y en el análisis del diseño de actividades

tenemos evidencias para afirmar que el estudio de las etnomatemáticas del entorno cultural se ha revelado un herramienta propiciadora de reflexión sobre el conocimiento matemático, sobre las influencias de los aspectos culturales en este. Asimismo el estudio de las etnomatemáticas ha permitido a los participantes diseñar actividades a partir de contextos culturales cercanos a los niños de las respectivas regiones.

También ponemos de manifiesto la incidencia de aplicar etnomatemáticas en la formación de maestros como vehículo para promover equidad en la educación matemática, dado que el proceso expuesto fomenta niveles de reflexión profesional que están vinculados a la valorización del conocimiento de las etnomatemáticas en un proceso de educación multicultural, donde es perfectamente posible, deseable y provechoso, un mutuo enriquecimiento y contribución entre las distintas concepciones ligadas a las matemáticas.

Las reflexiones de los maestros sobre su rol como educadores en entornos específicos les ha conferido la posibilidad de enaltecer su profesión como agentes difusores de su cultura, además de considerar la elaboración de microproyectos curriculares basados en etnomatemáticas una práctica pedagógica que promueve procesos de enculturación.

De hecho las dos actividades construidas por los participantes que aquí relatamos presentan ambas una fuerte componente de contextualización en la cultura cercana a los niños y fomentan un aprendizaje constructivista a partir de la observación del entorno.

Consideramos que es necesario promover planes o programas estructurados que desarrollen una educación pedagógicamente sustentada para los grupos diferenciados, que considere la diversidad de las identidades locales, regionales, étnicas, culturales y nacionales, para contribuir a combatir la exclusión social que conlleva un currículo monocultural y etnocéntrico. Por lo tanto es de fundamental importancia el desarrollo de programas específicos para la formación de maestros en contextos diferenciados, pues es el camino para conducir una oferta educativa desde las matemáticas de su propia cultura.

REFERENCIAS

- Albanese, V., & Perales, F. J. (2015). Enculturation with Ethnomathematical Microprojects: from Culture to Mathematics. *Journal of Mathematic and Culture*. 8(2), en prensa.
- Albanese, V., & Perales, F. J. (2014). Microproyectos etnomatemáticos sobre danzas folclóricas: aprender matemática desde el contexto. *Profesorado, revista de*

- currículo y formación de profesorado*, 18(3), en prensa. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/?p=1554>
- Albanese, V., & Adamuz, N. (2014). *Aprender matemática con sentido a partir de las danzas*. Comunicación presentada al CEAM, XV Congreso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, Baeza, España.
- Albanese, V., Santillán, A., & Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 198-220. Recuperado de <http://revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/80>
- Bishop, A. J. (1988a). Aspectos sociales y culturales de la Educación Matemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (2), 121-125. Recuperado de www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/51076/92745
- Bishop, A. J. (1988b). Mathematics Education in its Cultural Context. *Educational Studies in Mathematics*, 19, 179-191.
- Bishop, A. J. (1995). Educando a los culturizadores matemáticos. *Revista UNO*, 6(2), 7-12.
- Bishop, A. J. (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.
- D'Ambrosio, U. (1985). 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. (2007). La matemática como ciencia de la sociedad. En 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.
- Gavarrete, M. E. (2012). *Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores indígenas de Costa Rica*. (Tesis doctoral). Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada, España, Recuperado de http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_doctorado/tesis_gavarrete.pdf
- 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. Recuperado de www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/58

- Gavarrete, M. E., & Albanese, V. (2015). Etnomatemáticas de signos culturales y su incidencia en la formación de maestros. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 299-315.
- Gavarrete, M. E. (2014). ¿Cómo promover educación matemática intercultural y combatir el etnocentrismo? En M. González (Coord.), *Educación e interculturalidad: dialogando en plural* (pp. 191-216). Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.
- Gerdes, P. (1998). On culture and mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1009955031429>
- 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.
- Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.
- Oliveras, M. L. (2005). Microproyectos para la educación intercultural en Europa. *Revista UNO*, 38, 70-81. Recuperado de <http://www.grao.com/revistas/uno/038-la-ensenanza-de-las-matematicas-y-la-construccion-europea/microproyectos-para-la-educacion-intercultural-en-europa>
- 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., & Gavarrete, M. E. (2012). Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores para contextos indígenas en Costa Rica. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 15(3), 339-372. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v15n3/v15n3a5.pdf>.
- Presmeg, N. C. (1998). Ethnomathematics in teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(3), 317-339. Recuperado de http://www3.ufpa.br/npadc/gemaz/textos/artigoss/content_artigo_.pdf
- Sardella, O. (2004). La geometría en las danzas folklóricas argentinas. En L. Díaz (ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, vol. 17 (801-806). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de <http://www.clame.org.mx/acta.htm>
- Shirley, L. (2001). Ethnomathematics as a fundamental of instructional methodology. *ZDM*, 33(3), 85-87. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007%2F02655699>