

Artículo recibido el 12 de noviembre de 2013; Aceptado para publicación el 2 de marzo de 2014

## **Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino**

### **Ethnomathematics and teachers training: the Argentinian context**

Veronica Albanese<sup>1</sup>  
Alejandra Santillán<sup>2</sup>  
Maria Luisa Oliveras<sup>3</sup>

#### **Resumen**

En este artículo de revisión proporcionamos los elementos por los cuales consideramos importante desarrollar cursos de formación docente, con enfoque etnomatemático en su contenido y metodología, en el contexto argentino. Para esto nos proponemos: explorar algunas de las posturas teóricas existentes para la Etnomatemática; indagar metodologías innovadoras presentes en la literatura de cursos de formación para maestros y profesores en Etnomatemática y justificar con una revisión de la literatura en varias direcciones la oportunidad y factibilidad de realizar tales cursos en Argentina. Punto central del trabajo será la revisión de las directrices legislativas vigentes en Argentina y su conformidad con la perspectiva etnomatemática.

**Palabras clave:** Etnomatemática; Formación Docente; Estado del arte; Educación contextualizada; Legislación educativa.

#### **Abstract**

In this review article we provide the elements for which we consider important to develop teacher training courses with an ethnomathematical perspective in content and methodology in Argentine. For this we claim: to explore some of the existing theoretical ethnomathematical positions; to explore innovative methodologies in the literature of teacher training courses in Ethnomathematics; and to justify, by means of a literature review in several directions, the opportunity and feasibility of such courses in Argentina. The core of this work will be the reviewing the existing legislative guidelines in Argentina and its compliance with an ethnomathematical perspective.

**Key words:** Ethnomathematics; Teacher education; State of the Art; Contextualized education; Educational law.

---

<sup>1</sup> Master en Didáctica de la Matemática, Doctoranda de la Facultad de Ciencia de la Educación de la Universidad de Granada, Granada, España. Email: [very\\_alba@hotmail.it](mailto:very_alba@hotmail.it)

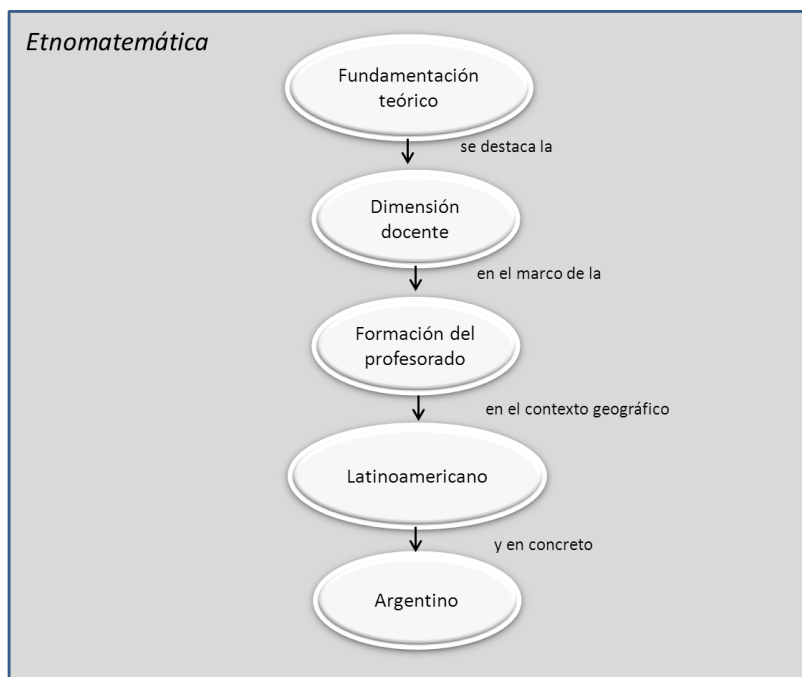
<sup>2</sup> Especialista en historia social y en investigación educativa, Profesora de la Universidad Nacional del Chaco Austral, Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco. Argentina. Email: [alejandrasantillanculturasp@yahoo.com.ar](mailto:alejandrasantillanculturasp@yahoo.com.ar)

<sup>3</sup> Doctora y Profesora en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, Granada, España. Email: [oliveras@ugr.es](mailto:oliveras@ugr.es)

## INTRODUCCIÓN

En este documento presentamos un trabajo sistemático de revisión documental dirigido a la realización de un curso específico para la formación docente desde una perspectiva etnomatemática en Argentina. A través de la revisión de una amplia bibliografía en diferentes direcciones, planteamos consideraciones sobre la factibilidad y oportunidad de introducir, en cursos de formación inicial y permanente de maestros y profesores, propuestas que consideren una visión sociocultural del pensamiento matemático.

Para ello sentaremos las bases teóricas y metodológicas para el desarrollo de cursos en Etnomatemática<sup>4</sup> para la formación docente; después, a modo de focalización progresiva, desglosaremos las direcciones de revisión para alcanzar nuestro objetivo de analizar la oportunidad y factibilidad de tal propuesta en el contexto latinoamericano y, en particular, nos interesa el contexto argentino (Figura 1).



**Figura 1.** Contextualización del trabajo.

<sup>4</sup> Utilizaremos “Etnomatemática”, en singular y mayúscula, para indicar el programa de investigación, y etnomatemáticas, en plural y minúscula, cuando nos refiramos a las diferentes formas de matemáticas que determina el contexto social y cultural (etno).

El propósito del presente trabajo no es describir la propuesta del curso que pretendemos llevar a cabo, sin embargo para una evaluación apropiada de su oportunidad y factibilidad consideramos necesario apuntar a sus características fundamentales que son las siguientes: en el curso nos proponemos fomentar en los docentes la reflexión sobre la naturaleza y origen de las Matemáticas en un contexto práctico y con una perspectiva cultural. Eje central del curso será la búsqueda y reconocimiento de etnomatemáticas en manifestaciones de la cultura argentina para generar una reflexión a posteriori sobre “qué es matemático”. La metodología del curso busca promover en el futuro profesor capacidades investigadoras, reflexiones epistemológicas y herramientas de planteamiento de un tipo de didáctica participativa y activa, que facilite la construcción y contextualización sociocultural del conocimiento.

## **ETNOMATEMÁTICA Y MATEMÁTICAS**

La base teórica de la investigación se sitúa en el programa de Etnomatemática. Varios autores han establecido las raíces de este enfoque en una visión de las Matemáticas como un producto social y cultural (Bishop, 1999; D’Ambrosio, 2008; Oliveras, 1996; Rosa y Orey, 2011).

En las últimas dos décadas la pérdida de universalidad de las Matemáticas y la consideración creciente del condicionamiento del contexto sociocultural en sus prácticas, han dado impulso a un área de investigación, la Etnomatemática, cuyo iniciador fue el investigador y matemático brasileño Ubiratan D’Ambrosio. D’Ambrosio inicialmente define etnomatemáticas como las matemáticas practicada por grupos culturales identificables (D’Ambrosio, 1985), después señala a las etnomatemáticas como los modos, estilos, artes y técnicas (Ticas) de explicar, aprender, conocer, relacionarse con (Matema) el ambiente natural, social y cultural (Etno) (D’Ambrosio, 2008) con el propósito de incorporar una concepción más amplia del conocimiento que admita la existencia de etnomatemáticas diversas. La justificación teórica de la existencia de muchas Matemáticas se alimenta de las contribuciones de varias disciplinas.

Nosotros consideramos como punto de partida de nuestros fundamentos el modelo MEDIPSA –sigla por Matemáticas, Epistemología, Didáctica, Metodología de investigación Interpretativa, Psicología, Sociología y Antropología– (Oliveras, 1996), que

recoge un sistema compatible de principios teóricos de las disciplinas mencionadas que componen un modelo coherente fundamentado en cuestiones antropológicas, epistémicas y sociológicas, respectivamente, sobre el relativismo de la realidad, la naturaleza del conocimiento y la raíz del fenómeno educativo. Desde allí se concibe que la realidad no es única y se construye socialmente a través de diversas realidades contextualizadas en las distintas culturas. El ser humano no es separable de su estructura social y el conocimiento emerge en un contexto sociocultural porque un objeto (en su sentido más extenso) es conocido y comprendido en función de la significación que el grupo cultural le atribuye socialmente, por lo que no puede ser abstraído o separado de dicho contexto. El lenguaje mismo y los símbolos son válidos en relación a las interacciones internas entre elementos del grupo (Oliveras, 1996).

En este trabajo también tenemos en consideración una caracterización sociológica de las etnomatemáticas como *multimatemáticas vivas* (Oliveras, 2006). ¿En qué sentido son *multi* y *vivas*? Creemos que las etnomatemáticas son *multi* porque especificamos tres distintos niveles de etnomatemáticas dependiendo del foco en el sujeto que las hace: 1) una *forma personal-individual de pensar*; 2) un *producto social y cultural*; 3) una *ciencia*. En su base hay personas que piensan y cada una tiene una forma individual de pensar matemáticamente (nivel 1). Pero las personas viven, actúan e interactúan en un entorno sociocultural que condiciona sus formas de pensar, así que cuando ellas se agrupan crean una producción culturalmente elaborada que implica el uso consensuado de un sistema de normas y significados compartidos (nivel 2). Obviamente hay múltiples grupos y contextos donde las personas se reúnen, y eso hace que se desarrollen múltiples productos socioculturales. Cuando aquellas son profesionales dedicados especialmente al estudio de las Matemáticas, estas comunidades de expertos generan unos productos socioculturales que, por su formalidad, adquieren la connotación de ciencia. Hay que aclarar que los científicos no siempre “crean” la ciencia, a veces más bien la validan, formalizando los productos socioculturales de comunidades de no científicos para que logren la connotación de ciencia (nivel 3). O sea, hay personas que sin ser científicos crean nuevos temas de etnomatemáticas, que para formar parte de la ciencia matemática han de ser formalizados por matemáticos profesionales (Oliveras, 2006; D’Ambrosio, 2008; Rosa y Orey, 2003).

Estos procesos del pensamiento personal, de crear productos socioculturales y de generar ciencia, son procesos que fluyen en continua evolución, y continúan vigentes en la realidad cotidiana; es en este sentido que los consideramos *vivos*.

En esta perspectiva la noción de cultura tiene un rol central. La cultura está constituida por telarañas de significados, grupos ordenados de símbolos a través de los cuales el hombre construye el sentido de los hechos (Geertz, citado en Oliveras, 1996). Sus manifestaciones se concretan en 1) mentifactos: la lengua, lo mítico, las tradiciones artísticas y el folklore; 2) sociofactos: aspectos vinculados a las relaciones entre individuos; y 3) artefactos: aspectos de la tecnología material (Albanese, 2011; Gavarrete, 2009, 2012).

Consideramos además relevante la visión filosófica desarrollada por Barton. Él reconoce que la Etnomatemática se basa en una versión de relativismo matemático que permite la existencia de más de una forma de matemática (Barton, 1996), y con este propósito asume una postura wittgensteiniana que pone énfasis en el lenguaje y el pensamiento (Barton, 2012). Sostiene que la Matemática llega a existir cuando hablamos de ella y, en la manera en que hablamos cambian las cuestiones que nos preguntamos. Propone sustituir el término Matemática por “Sistema QRS, un sistema de significados a través del cual un grupo de personas da sentido a cantidad, relaciones y espacio” (Barton, 1999, p. 56, traducción propia), “un sistema que trata de los aspectos cuantitativos relacionales y espaciales de la experiencia humana” (Barton, 2008, p. 10, traducción propia). Cada grupo cultural desarrolla su propio sistema QRS según el entorno natural y el contexto social, y, para entenderlo, hay que focalizar en la manera en que se usa y funciona este lenguaje y en las ideas y concepciones que se encuentran en la base de este funcionamiento (Barton, 1999).

Finalmente destacamos los aportes de Knijnik (2012) que también pone énfasis en la estructura del lenguaje, basándose en Wittgenstein. Ella considera que las prácticas matemáticas se asocian a los juegos de lenguaje constituidos por reglas que dan forma a una gramática específica; esta gramática refleja la racionalidad matemática del grupo cultural que hace uso de esos juegos de lenguaje (Knijnik y Wanderer, 2012).

## **OBJETIVOS**

El objetivo central de este trabajo consiste en evaluar la factibilidad y la oportunidad de realización de un curso de formación de maestros y profesores, con la perspectiva

etnomatemática, en el contexto de la educación argentina. Se consideran los objetivos específicos siguientes (Figura 2):

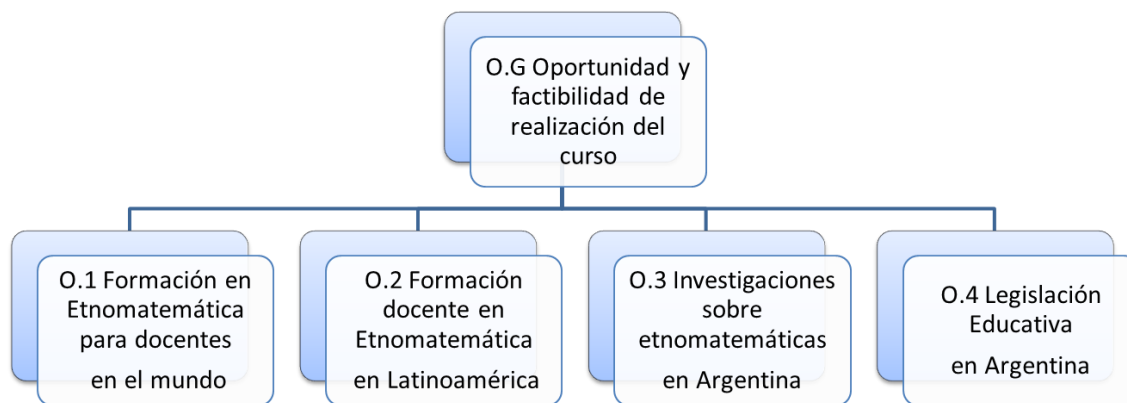
O.1. Describir algunas aportaciones de la literatura mundial sobre cursos para la formación docente, inicial y continua, en perspectiva etnomatemática, centrándose en las indicaciones sobre metodología y contenidos.

O.2. Identificar, mediante una revisión actualizada de la producción del área, los cursos y seminarios con enfoque etnomatemático realizados en Latinoamérica.

O.3 Indagar en las investigaciones realizadas en Argentina que se proponen encontrar etnomatemáticas en manifestaciones de la cultura argentina, de las que surjan posibles contenidos para el curso.

O.4. Evaluar la conformidad del enfoque etnomatemático presentado con las orientaciones legislativas educativas vigentes en Argentina.

Estas son las direcciones que seguiremos en la revisión.



**Figura 2.** Esquema de los objetivos.

## **METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN**

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de publicaciones que guardan relación con la Etnomatemática.

La búsqueda para los objetivos O.1, O.2 y O.3 se ha realizado en revistas científicas, actas de congresos realizados en Latinoamérica durante los últimos diez años, textos específicos e Internet a través de los motores de búsqueda [www.google.com](http://www.google.com) y

www.scholar.google.com. Para el objetivo O.4 se han tomado los documentos oficiales publicados en la Web del Ministerio de Educación (<http://portal.educacion.gov.ar>), del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación (<http://www.educaciencias.gov.ar>) y del Instituto Nacional de Formación Docente (<http://cedoc.infed.edu.ar>) de la República Argentina.

De las publicaciones encontradas se han seleccionado las relativas a los objetivos específicos de este trabajo.

Para el objetivo O.1 se han considerado las investigaciones a nivel mundial que promueven y describen cursos de Etnomatemática para la formación docente, inicial y continua, y que presentan detalles específicos en cuanto a metodología y contenidos.

Para el O.2 se ha abordado como un estado de la cuestión que, sin tener la pretensión de ser completo, sí posee la intención de proporcionar una mirada a lo que se está desarrollando en varios países de Latinoamérica sobre temas de Etnomatemáticas llevados a las aulas. Sabemos de la existencia de otras experiencias de formación docente en Etnomatemática, pero no están todavía documentadas a nivel investigativo. Se ha decidido no considerar los trabajos realizados en Brasil por su singularidad. Ello se debe a la fuerte influencia que el desarrollo de la Educación Popular de Freire y la presencia tan relevante de la Etnomatemática han poseído, y consideramos que esto ha creado un contexto muy específico respecto a los países hispanohablantes.

Para el objetivo O.3 se ha llevado a cabo una búsqueda de trabajos sobre etnomatemáticas en manifestaciones culturales relevantes de la cultura argentina. El propósito es disponer de un abanico de posibilidades que permita justificar el desarrollo de actividades didácticas basadas en la búsqueda o reconocimiento de etnomatemáticas en este país.

Para el O.4 se ha realizado un estudio de todos los documentos legislativos encontrados referentes a la última reforma educativa argentina iniciada en el 2006 para averiguar si, según las indicaciones oficiales, se considera valorable el enfoque etnomatemático y por consiguiente un curso basado en este enfoque. Además consideramos algunas investigaciones precedentes realizadas en Argentina, que, a la luz de las orientaciones legislativas, detectan la relevancia y la oportunidad de inducir cambios en las concepciones epistemológicas de los profesores sobre la Matemática.

## ALGUNOS HALLAZGOS

### Cursos de Etnomatemática para formación docente en la literatura

Algunos referentes de investigaciones sobre la realización de cursos fundamentados en la perspectiva etnomatemática nos proporcionan indicaciones acerca de cómo plantear nuestra propuesta a nivel metodológico y de contenido (Tabla 1).

Autor	Contenido	Metodología
Bishop, 1995, 1998, 1999 <sup>5</sup>	Prácticas invariantes en las culturas (contar, medir, localizar, dibujar, explicar jugar).	Trabajo por proyecto en pequeños grupos.
Oliveras, 1995, 1996	Investigar etnomatemáticas de un signo cultural (rasgo característico de una cultura o microcultura).	Microproyecto por pequeños grupos: investigación etnográfica de etnomatemáticas y desarrollo de una tarea didáctica relacionada.
Presmeg, 1998	Búsqueda en la literatura del potencial matemático para la educación en etnomatemáticas (componente práctica). Búsqueda de etnomatemáticas en una actividad personalmente significativa (componente investigativa).	Participación grupal a actividad cultural (componente práctica). Trabajo de investigación personal (componente investigativa).
Gerdes, 1998	Matemática de la vida diaria de la población (gremios). Búsqueda de matemáticas “congeladas” en objetos artesanales.	Presentaciones sobre los saberes previos. Trabajo de investigación individual.
Shirley, 1998, 2001	Diferentes visiones de las matemáticas de los grupos culturales.	Experiencias significativas ajustadas a los intereses y estilos de los futuros docentes.
Aroca, 2010	Analizar prácticas y saberes matemáticos autóctonos.	Proyectos por grupos, investigación cualitativa.
Gavarrete, 2012	Conocimiento matemático cultural.	Observación guiada y colectiva de etnomatemáticas propias. Microproyectos individuales.

**Tabla 1.** Antecedentes de referencia sobre cursos de Etnomatemática en la formación docente presentados en orden cronológico

Bishop (1999) desarrolla una propuesta para trabajar etnomatemáticas en la educación; esta propuesta se fundamenta en el reconocimiento de prácticas invariantes presentes en distintas sociedades y culturas: contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar. La idea es que estas prácticas invariantes son generadoras de conocimiento matemático dentro de la comunidad que las realiza. De forma parecida propone que en las aulas se pueden trabajar, como contenidos curriculares, estas mismas prácticas para resaltar y desarrollar este

<sup>5</sup> El libro de Bishop “Mathematical enculturation” original en inglés es del 1991, aquí citamos la versión traducida al español de 1999.



conocimiento matemático. El mismo autor (Bishop, 1995, 1998) propone una metodología de trabajo por proyectos realizados por pequeños grupos.

Quien desarrolla con más detalle esta metodología es Oliveras (Oliveras, 1995, 1996, 2005; Oliveras y Albanese, 2011; Oliveras y Gavarrete, 2012), que define los Microproyectos Etnomatemáticos como proyectos integrados, cooperativos, basados en etnomatemáticas y de corta duración (unas semanas). Sus principales investigaciones se realizan en la formación de maestros de primaria y preferiblemente durante el período de práctica, cuando los futuros maestros empiezan a tener contacto con los niños. El futuro maestro elige y analiza previamente un signo cultural, es decir, un rasgo característico de alguna de las culturas presentes y representadas en el aula, indagando sus potencialidades matemáticas. Después el futuro maestro diseña y, en la medida de lo posible, realiza y evalúa unas actividades que aglutinan los saberes matemáticos alrededor del signo cultural elegido, con el fin de desarrollar en los niños estos conocimientos matemáticos implicados en las prácticas relacionadas con el signo (Favilli, César y Oliveras, 2004).

Otros autores hablan de las ventajas de esta metodología didáctica, a pesar de que en sus trabajos no encontramos la misma terminología de Microproyectos alrededor de signos culturales. Shirley (2001) y Rosa y Orey (2013) sostienen que la Etnomatemática puede aportar contextos significativos a los cursos de formación docentes pero apuntan también a las innovaciones metodológicas que esta perspectiva puede aportar, a través del uso experiencias significativas para ajustar contenidos y patrones de instrucción a los intereses y estilos de aprendizajes de los estudiantes. Además Shirley (1998) resalta las ventajas de poder trabajar con grupos culturales que tienen diferentes visiones de las matemáticas, abordando la variedad de contenidos, pensamientos y aportes matemáticos de los mismos. La investigación de elementos o aspectos del bagaje cultural propio o cercano (Aroca, 2010; Presmeg, 1998; D'Ambrosio, 1988) permite vivenciar la importancia de los factores socioculturales para el aprendizaje, como el contexto y las relaciones interpersonales; se vivencia la diversidad de los procesos de construcción de ideas matemáticas: imitación, ensayo-error o guía de un experto (Gerdes, 1998). El trabajo investigativo que se propone en esta metodología didáctica promueve un compromiso fuerte y culturalmente responsable, desarrolla actitudes positivas hacia las Matemáticas y habilidades para la

convivencia en entorno multiculturales (Verner, Massarwe y Bshouty, 2013). El trabajo en pequeños grupos contribuye al desarrollo del sentido de ciudadanía, “entendida como comunidad de convivencia en el respeto de la diversidad” (Albanese, 2011, p. 19) y proporciona experiencias de una construcción compartida y consensuada del conocimiento, integrando la experiencia directa del trabajo de campo con la realización de lecturas tomadas de la literatura educativa intercultural, etnomatemática y antropológica, que son fuente de ejemplificación y reflexión.

Ponemos de manifiesto que los autores citados coinciden en trabajar contenidos relacionados con aspectos matemáticos presentes en el bagaje cultural del contexto, utilizando una metodología activa y participativa en donde se promueve que los participantes lleven a cabo alguna tarea de corte investigativo en etnomatemáticas. El curso que nos planteamos se inserta en esta línea.

### **Etnomatemática y Educación en Latinoamérica**

La influencia de la Etnomatemática se puede ubicar a diferentes niveles del sistema educativo. Aquí consideramos solo los del nivel universitario y de la formación de profesores inicial y continua, que consideramos más acordes con nuestros objetivos.

En México se desarrollaron varios programas de Bachillerato Integral Comunitario, (BIC) que promueven una educación intercultural en los pueblos indígenas (Pérez Díaz, 2008), mientras a nivel de formación inicial de profesores en la Universidad Pedagógica Nacional del Distrito Federal existe una *Licenciatura en educación indígena*, donde se imparte un curso de *Matemática y Educación Indígena* que incluye un módulo de Etnomatemática (Universidad Pedagógica Nacional, 2010).

En Colombia se ha llevado a cabo un seminario de Etnomatemática en la Universidad del Valle en Santiago de Cali, destinado a los estudiantes de la Licenciatura en Matemática y Física del cercano pueblo de Buenaventura (Aroca, 2010). Este trabajo es un punto de referencia importante para el curso que nos proponemos desarrollar porque se describen los proyectos de investigación que los estudiantes realizan buscando etnomatemáticas de gremios artesanales.

En Venezuela se ha realizado una experiencia de capacitación en Etnomatemática a docentes de Educación Básica originarios de tres comunidades indígenas en el Estado Amazonas (Martínez, 2012). Los docentes han desarrollado proyectos inspirados en objetos y prácticas propios de la cultura para el desarrollo de propuestas didácticas (Martínez, González, Martínez y Oliveras, 2013).

En Costa Rica, el programa Siwä-Pakö promovió en 2011, a nivel de formación continua, un *Bachillerato de I y II ciclo con énfasis en Lengua y Cultura Cabécar*, donde se impartió un *Curso de Etnomatemáticas para formar Maestros de Entornos Indígenas (CEMEI)* (Gavarrete, 2012; Oliveras y Gavarrete, 2012). El modelo concebido para este curso (MOCEMEI), que emplea la metodología de Microproyectos, es un referente de primer orden para este trabajo.

En Argentina, en la Universidad Nacional del Noreste en Chaco, se realizaron, a nivel de formación continua, experiencias de capacitación de docentes en Etnomatemática (Santillán y Zachman, 2009). Posteriormente, a nivel de formación inicial, se introdujeron, en el tercer año del profesorado de matemática, experiencias didácticas para reconsiderar la construcción del conocimiento matemático bajo una perspectiva sociocultural con enfoque Etnomatemático (Santillán, 2011).

### **Etnomatemáticas en manifestaciones de la cultura argentina**

Como ya mencionamos, el curso que queremos realizar tiene como eje central la búsqueda de etnomatemáticas en manifestaciones de la cultura argentina. Por ello creemos importante revisar investigaciones existentes sobre etnomatemáticas de elementos de la cultura argentina. Destacamos entonces las que constatan la presencia de Geometría en las danzas folklóricas (Sardella, 2004), en varias manifestaciones artísticas y decorativas de las culturas indígenas (Sardella, 2001) y en los diseños textiles de los pueblos indígenas (Micelli y Crespo, 2011). Además se encuentran varias formas de artesanías, tradicionales y urbanas (Fiadone, 2003; Servetto, Castilla, Navarro y Vaquero, 1998; Maronese, 2004) y, en algunas, como en las artesanías de trenzados (Osornio, 1934; Flores, 1960), se ha detectado presencia de etnomatemáticas (Albanese, 2011; Oliveras y Albanese, 2012; Castagnolo, 2012; Albanese, Oliveras y Perales, 2012; Albanese, Oliveras, Rodríguez, 2012; Albanese, Perales y Oliveras, 2014). En el gremio de los albañiles de la provincia de

Río Negro se ha reconocido el empleo de numerosas técnicas de construcciones geométricas, mediciones y cálculo propias de la cultura de este gremio (Fioriti, 1999; Fioriti y Gorgorió, 2006).

### **Ley de Educación y su impacto en la formación docente**

En el año 2006 se aprueba en Argentina la Ley de Educación Nacional, vigente en el momento de desarrollo de esta investigación, que imprime a todo el sistema educativo grandes cambios con la meta de otorgar homogeneidad a las políticas educativas muy diferenciadas que existían en el país. Ello conllevó una gran proliferación legislativa a nivel nacional y provincial, y se instituye un ente coordinador que se ocupa de homogeneizar la formación docente, el Instituto Nacional de Formación Docente (ISFD). Seguidamente exponemos lo más pertinente para nuestro trabajo.

La constitución en el 2007 de la *Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática* (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007) responde a una de las prioridades de las políticas educativas puestas en marcha el año anterior. Del Informe final de agosto del 2007 se infiere que el foco de las innovaciones se sitúa en asociar el proceso de educación, visto como construcción del conocimiento, al proceso que ha llevado a la construcción del mismo por parte de los científicos profesionales:

Se exige un replanteo profundo de las formas en que la enseñanza ha sido desarrollada tradicionalmente. Al respecto, esta comisión estima que una de las tesis centrales que debe orientar la enseñanza es que las ideas que produce la ciencia están indisolublemente ligadas con la forma en que son producidas (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007, p. 10).

La Comisión sostiene que la educación tradicional, que consiste en una trasmisión de conocimiento, ignora el proceso de la generación de las ideas por parte de la comunidad científica. Se apunta a que la educación siga el cambio de paradigma que ha llevado el pensamiento científico positivista hacia una concepción constructivista del conocimiento. Entonces se promueve la tesis de que “la construcción del conocimiento científico en el aula debe reflejar de alguna manera la construcción del conocimiento científico por los

investigadores profesionales” (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007, p. 11).

En esta nueva concepción de la enseñanza “el alumno elabora o construye en forma activa su conocimiento y deja de ser un recipiente pasivo a la espera de material que le llega de afuera. Y el docente debe convertirse en facilitador y guía de este aprendizaje activo de sus alumnos” (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007, p. 11). En el Informe se insiste también en la idea de recuperar la actividad de modelización que se relaciona con el desarrollo de la capacidad de abstracción, la experimentación y el trabajo en equipo. La Comisión alerta que las experiencias innovadoras “se centran en el campo de las ciencias y solo unas pocas en el campo de la matemática” (Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007, p. 19) y llama la atención sobre la necesidad de incluir contenidos curriculares socialmente significativos y contextualizados respecto a la vida cotidiana, de una incentivación en la búsqueda y análisis crítico de la información. Además releva que en las innovaciones curriculares juegan un papel fundamental la formación docente (inicial y continua) y la conexión de esta con la investigación educativa. Otra fuente de reflexión es el documento que recoge los *Núcleos de Aprendizaje Prioritarios* (Consejo Federal de Cultura y Educación, 2006) relativos al nivel medio, o Tercer Ciclo de la Educación General Básica, por la materia de Matemática. Por Núcleos de Aprendizaje Prioritarios se entiende “un conjunto de saberes centrales, relevantes y significativos, que incorporados como objetos de enseñanza, contribuyan a desarrollar, construir y ampliar las posibilidad cognitivas, expresivas y sociales que los niños ponen en juego y recrean cotidianamente en su encuentro con la cultura” (Consejo Federal de Cultura y Educación, 2006, p. 12).

En el documento se percibe la relevancia que adquiere la interculturalidad, y se advierte que por cultura diversa no se entiende solo la de los pueblos originarios, sino también la de sectores de poblaciones rurales y urbanas, sin olvidar la amplia presencia de comunidades culturales de descendencia europea fruto de los importantes flujos migratorios del Siglo XX:

Se impone asumir un enfoque intercultural que privilegie la palabra y dé espacio para el conocimiento, valoración y producción cultural de poblaciones indígenas del país y de las más variadas formas de expresión cultural de diferentes sectores en poblaciones rurales y urbanas. La educación intercultural y el bilingüismo debe reconocer interacción y diálogo, en no pocos casos conflictivos, entre grupos culturalmente diversos en distintas esferas sociales (Consejo Federal de Cultura y Educación, 2006, p. 11).

Se recomiendan contextos ricos y variados para promover el sentido crítico y la creatividad.

Se nota la intención clara de complementar el, así dicho, saber universal, con los diversos saberes socioculturales hacia una integración equilibrada:

Las propuestas de enseñanza deberán buscar un equilibrio y una integración entre saberes de carácter universal y aquellos que recuperan los saberes sociales construidos en marcos de diversidad socio-cultural; entre saberes conceptuales y formas diversas de sensibilidad y expresión; entre dominios y formas de pensar propios de saberes disciplinarios específicos y aquellos comunes que refieren a cruces entre disciplinas y modos de pensamiento racional y crítico que comparten las diferentes áreas/disciplinas objeto de enseñanza (Consejo Federal de Cultura y Educación, 2006, p. 14).

En los Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial del 2007 (Consejo Federal de Educación, 2007) se insiste en la necesidad de que la práctica docente se realice en armonía con las dimensiones de los contextos socioculturales locales. El docente tiene que comprometerse a reflexionar, comprender y entonces vincular su enseñanza a las culturas y sociedades contemporáneas. Se entiende “la docencia como práctica de mediación cultural reflexiva y crítica, caracterizada por la capacidad para contextualizar las intervenciones de enseñanza en pos de encontrar diferentes y mejores formas de posibilitar los aprendizajes de los alumnos” (Consejo Federal de Educación, 2007, p. 8).

En este sentido el docente necesita ampliar su horizonte cultural más allá de los contenidos estrictamente curriculares, considerando las diversidades de contextos existentes a nivel local, para poder organizar situaciones de aprendizaje dialogando con la realidad, utilizando el contexto sociocultural como fuente de enseñanza y haciendo que los alumnos se involucren de manera activa en su propio proceso de aprendizaje.

Se destaca la importancia de la actividad de campo en las escuelas y en la comunidad para desarrollar la capacidad de observación, análisis y sistematización de las informaciones relevadas: “el campo de la formación en la práctica constituye un eje integrador en los

diseños curriculares, que vincula (...) al análisis, reflexión y experimentación práctica en distintos contextos sociales e institucionales”. (Consejo Federal de Educación, 2007, p. 17). Las prácticas, además que espacio de aprendizaje, tienen que ser ocasión de experimentar alternativas de actuación y de implementar innovaciones. Pero también en las clases mismas del Instituto de formación es importante que se experimenten diferentes construcciones metodológicas, que se vivan experiencias distintas de aprendizajes de las disciplinas, según el nivel y modalidad para el que se quiera formar el docente. La idea es que “los futuros docentes tenderán a enseñar de la forma en que se les ha enseñado. Por ello, es importante favorecer la posibilidad de experimentar modelos de enseñanza activos y diversificados en las aulas de los Institutos” (Consejo Federal de Educación, 2007, p. 22). Esta última concepción es válida también por la Matemática. Manifestaciones de los mismos formadores en enseñanza de la Matemática confirman que se suele enseñar de la misma forma en que se ha recibido esa enseñanza. Bajo la convicción que el aula del Instituto de formación docente juega el papel formativo de referencia en acto, los formadores manifiestan la intención de “enseñar como después se quiere que (los profesores en formación) enseñen” (Sessa, 2011, p. 67). A pesar de la sensibilidad al problema, hay casos en que se registra incoherencia entre la intención y la actuación de los formadores. Todo esto se desprende de los resultados sobre la *Encuesta para los formadores de los Institutos de Formación Docente de las carreras de Profesorados en Matemática* (Sessa, 2011) llevada a cabo en el 2009 por un equipo de especialistas en enseñanza de la Matemática, coordinado por la Doctora Carmen Sessa.

Presentamos otros resultados de esta encuesta que consideramos muy pertinentes por la relevancia que adquieren estas observaciones para el trabajo que se presentará. Se destaca que un 72% de la población de formadores del país (la muestra es de 696 formadores) se plantea el problema de presentar en sus clases “algún tipo de actividad artesanal y exploratoria para cada tema concreto y cada proceso de enseñanza” y de “abordar procesos de formalización con participación plena de los alumnos a partir de la exploración” (Sessa, 2011, p. 34). Más de la mitad de los formadores registra la relación de la Matemática con sus aplicaciones y reconoce esta ciencia como un producto histórico y sociocultural. Un 7%

de formadores enfatiza sobre el rol activo de los alumnos, la importancia de la interacción colectiva en el aula, y la mirada crítica del docente sobre sus propias prácticas.

En la encuesta se trata de cómo se imparten los cursos de metodología de investigación recomendados por los Lineamientos (Consejo Federal de Educación, 2007). Los resultados destacan un panorama variado y fructífero que delinea la presencia de un espacio importante de reflexión sobre los procesos de enseñanza perfilados como asuntos a estudiar, que deja entrever una actitud positiva hacia la investigación educativa.

Otro aspecto del que hemos recabado información en el contexto argentino está relacionado con las concepciones epistemológicas del profesorado sobre la Matemática, puesto que la Reforma favorece una postura epistemológica relativista acorde con el curso que proponemos.

Examinando el informe del grupo de trabajo coordinado por Sessa (2011) se encuentra que de los cursos de Epistemología e Historia de la Matemática dictados en la formación docente, porque están promovidos por la Reforma Educativa antes mencionada, se debería vislumbrar cuánto llega a la clase de las actuales concepciones sobre la relación del pensamiento matemático con el contexto sociocultural en el que se desarrolla. La idea es que en estos cursos se divulgue que:

...la Matemática es una construcción social, colectiva, y que los resultados de la comunidad de matemáticos de una época, sus “productos”, son productos culturales. La producción Matemática es vista entonces como un aporte a la cultura en la cual esa comunidad está inmersa y, al mismo tiempo, se reconoce condicionada por esa cultura en cuanto al tipo de problemas que enfrenta, los modos de trabajo y el tipo de regulaciones y normas (Sessa, 2011, p. 134).

Sin embargo, los resultados de la encuesta a los formadores de todo el país han marcado una tendencia diferente porque una buena parte de los formadores ha manifestado la preferencia de utilizar la historia de la Matemática como una simple herramienta de motivación, mientras la dimensión histórica de la Matemática ofrecería una ocasión especial para presentarla como una producción social y cultural. A la vez que permitiría los trabajos interdisciplinarios, a los que se intenta instalar en las instituciones educativas. Si se expone la multiplicidad de formas, procedimientos, enfoques o normas que son productos del proceso contextualizado en diversos momentos (situaciones históricas y geográficas), se priva a la Matemática de la connotación de conocimiento eterno y universal. En analogía se



podría replantear la clase como un entorno donde se construye cooperativamente Matemática entendida como una producción, de impronta sociocultural, en evolución adentro del contexto (Sessa, 2011).

Finalmente señalamos la encuesta de Caputo y Denazis (2010) a docentes del Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional del Noreste Argentino. Ellos destacaron que casi el 70% (de 35) muestra unas marcadas posturas formalistas, algunas más platónicas y otras racionalistas, mientras el restante, poco más del 30%:

...ostenta posturas propias de la posmodernidad, tales como que la validación del conocimiento científico se basa, no en la lógica de justificación, sino en el acuerdo y consenso de la comunidad científica correspondiente, una tendencia al relativismo cognitivo (para el cual no existen verdades absolutas) y la influencia de las pautas culturales del contexto histórico – social en la generación del conocimiento científico (Caputo y Denazis, 2010. p. 476).

A la vista de estos resultados consideramos que es preciso promover cambios epistemológicos y metodológicos en los colectivos docentes para que se ajusten al enfoque de la Reforma Educativa, motivo por el cual creemos que nuestra propuesta de curso es pertinente y relevante.

## **CONCLUSIONES**

Consideramos que lo que los resultados de nuestra búsqueda responden a los objetivos planteados. La amplia revisión de antecedentes nos ha permitido identificar unas referencias teóricas de la perspectiva etnomatemática, y respondiendo al objetivo O.1, conseguimos algunas indicaciones en metodología y contenido para desarrollar cursos de formación docente en esta perspectiva.

Con estas bases averiguamos la factibilidad y oportunidad de realizar tales cursos en Argentina. Con respecto al objetivo O.2, nombramos investigaciones precedentes, realizadas en Latinoamérica, que presentan experiencias de aula en formación docente en la perspectiva etnomatemática y que presentan muchos aspectos de interés para el objetivo planteado. Respondiendo al objetivo O.3, encontramos también evidencias de la presencia de etnomatemáticas en manifestaciones de la cultura argentina e intuimos posibilidades de ampliar esta muestra.

Con respecto al objetivo O.4, observamos que el enfoque etnomatemático resulta conforme a las directrices legislativas que promueven una visión constructivista y relativista de las

Matemáticas y la importancia del contexto sociocultural en su aprendizaje, y se ha detectado una clara invitación a que se intervenga en los cursos de formación de profesores para promover este tipo de enseñanza.

Desde las investigaciones sobre las concepciones epistemológicas de los profesores se intuye la necesidad de que se actúe en la formación con la intención de mostrar concepciones de las Matemáticas que tengan en cuenta una impronta sociocultural de construcción contextualizada del conocimiento, proponiendo alternativas a la visión epistémica y didáctica tradicional que apuntan principalmente al euclidianismo y a un aprendizaje mnemónico.

Creemos poder llevar a cabo una propuesta de aula en perspectiva etnomatemática, en tanto que no contradice a la legislación sino que, por el contrario, coincide con sus principios fundamentales. Para la implementación del curso consideramos muy valorables los aportes de las experiencias de las investigaciones realizadas en etnomatemáticas y en formación de profesores. Creemos que con estas experiencias previas disponemos de las herramientas conceptuales y metodológicas para crear un modelo contextualizado de un curso que se adapte a los requerimientos de las instituciones encargadas de la formación de profesores de matemáticas del país.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España, que soporta esta investigación con una Beca FPU (código de referencia AP2010-0235) concedida a la doctoranda V. Albanese de la Universidad de Granada.

### **REFERENCIAS**

- Albanese, V. (2011). *Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado*. Tesis de Maestría no publicada. Granada (España): Universidad de Granada.
- Albanese, V., Oliveras, M. L. & Perales, F. J. (2014). Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado: Aplicación de un Modelo Metodológico elaborado. *Bolema*, 28(48), en prensa.
- Albanese, V., Oliveras, M. L. & Perales, F. J. (2012). Modelización matemática del trenzado artesanal. *Revista Epsilon*, 29(81), 53-62. Recuperado de [http://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/revistas2/revista81\\_4.pdf](http://thales.cica.es/epsilon/sites/thales.cica.es.epsilon/files/revistas2/revista81_4.pdf)

Albanese, V., Santillán, A., & Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 198-220.

Albanese, V., Oliveras, M. L. & Rodríguez, M. C. (2012). Etnomatemáticas en Artesanías de trenzado: aspectos metodológicos. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 25. (pp. 301-308). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado de <http://www.clame.org.mx/documentos/alme25.pdf>

Aroca, A. (2010). Una experiencia de formación docente en Etnomatemáticas: estudiantes afrodescendientes del Puerto de Buenaventura, Colombia. *Educação de Jovens e Adultos*, 28(1), 87-96. Recuperado de <http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/afrodescen.pdf>

Barton, B. (2012). Preface to "Ethnomathematics and Philosophy". In H. Forgasz, & F. D. Rivera, (Eds.), *Towards Equity in Mathematics Education: Gender, Culture, and Diversity* (pp. 227-229). Berlin: Springer.

Barton, B. (2008). *The language of mathematics: Telling mathematical tales*. Melbourne: Springer.

Barton, B. (1999). Ethnomathematics and philosophy. *ZDM*, 31(2), 54-58. Recuperado de <http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm992a2.pdf>

Barton, B. (1996). Making sense of ethnomathematics: Ethnomathematics is making sense. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1), 201-233. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/BF00143932>

Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática*. Barcelona: Paidós.

Bishop, A. J. (1998). Equilibrando las necesidades matemáticas de la educación general con las de la instrucción matemática de los especialistas. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 27, 25-37. Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/27/025-037.pdf>

Bishop, A. J. (1995). Educando a los "culturizadores matemáticos". *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 6, 7-12. Recuperado de <http://uno.grao.com/revistas/uno/006-matematicas-y-ejes-transversales/educando-a-los-culturizadores-matematicos>

Caputo, L. & Denazis, J. M. (2010). Algunas concepciones epistemológicas de docentes de un profesorado en matemática. En H. Blanco (Ed.). (2010). *Acta de la VIII Conferencia Argentina de Educación Matemática*. (pp. 476-482). Argentina: SOAREM. Sociedad Argentina de Educación Matemática. Recuperado de [http://www.soarem.org.ar/Documentos/ACTA%20VIII%20CAREM\\_2010.pdf](http://www.soarem.org.ar/Documentos/ACTA%20VIII%20CAREM_2010.pdf)

Castagnolo, A. (2012). La Etnomatemática subyacente en los textiles. *Journal of Mathematics and Culture*, 6(1), 119-134. Recuperado de <http://nasgem.rpi.edu/pl/journal-mathematics-culture-volume-6-number-1-focus-issue-icem4>

- Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática (2007). *Mejorar la enseñanza de la Ciencias y de la Matemática: una Prioridad Nacional*. Argentina: Ministerio de Educación, Ciencias y Tecnología. Recuperado de <http://portal.educacion.gov.ar/files/2009/12/Mejoramiento-de-la-ense%C3%B1anza.pdf>
- Consejo Federal de Cultura y Educación (2006). *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios*. Argentina: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Recuperado de <http://www.me.gov.ar/curriform/nap.html>
- Consejo Federal de Educación (2007). *Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial*. Argentina: Ministerio de Educación Ciencias y Tecnología. Recuperado de <http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res07/24-07-anexo01.pdf>
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- D'Ambrosio, U. (1988). Etnomatemática se ensina? *Bolema*, 3(4), 43-46. Recuperado de [http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/etnomatematica%20se%20ensena\\_DAmbrosio.pdf](http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/etnomatematica%20se%20ensena_DAmbrosio.pdf)
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Favilli, F., César, M. & Oliveras, M. L. (2004). *Proyecto IDMAMIM: Matemática e intercultural*. Pisa: Universidad de Pisa. [3 CD: La zampoña, Os batiques e Las alfombras].
- Fiadone, A. (2003). *El diseño indígena argentino*. Buenos Aires: Marca editora.
- Fioriti, G. (1999). *Conocimiento geométrico de los obreros de la construcción: conocimiento situado versus conocimiento escolar*. Tesis de doctorado no publicada. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Fioriti, G. & Gorgorió, N. (2006). Conocimiento geométrico situado en el contexto del trabajo. En J. M. Goñi (ed.), *Matemáticas e interculturalidad* (pp. 99-116). Barcelona: Graó.
- Flores, L. A. (1960). *El guasquero: trenzados criollos*. Buenos Aires: Cesarini Hermanos.
- Gavarrete, M. E. (2009) *Matemáticas, Culturas y Formación de Profesores en Costa Rica*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad de Granada: España.
- Gavarrete, M. E. (2012). *Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores indígenas de Costa Rica*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada: España. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/335/33524579005.pdf>
- Gerdes, P. (1998). On culture and mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53.

Albanese, V., Santillán, A., & Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 198-220.

Knijnik, G. (2012). Differentially positioned language games: ethnomathematics from a philosophical perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1-2), 87-100. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007/s10649-012-9396-8>

Knijnik, G. & Wanderer, F. (2012). Preface to "Cultural Differences, Oral Mathematics and Calculators in a Teacher Training Course of the Brazilian Landless Movement". In H. Forgasz, y F. D. Rivera, (Eds.), *Towards Equity in Mathematics Education: Gender, Culture, and Diversity* (pp. 241-244). Berlin: Springer.

Maronese, L. (2004). *La artesanía urbana como patrimonio cultural*. Buenos Aires: Comisión para la Prevención del Patrimonio Histórico de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Cultura. Recuperado de [http://www.folkloretradiciones.com.ar/literatura/temas\\_10.pdf](http://www.folkloretradiciones.com.ar/literatura/temas_10.pdf)

Martínez, O. J. (2012). Una experiencia de capacitación en Etnomatemática, en docentes indígenas venezolanos. *Journal of Mathematics and Culture*, 6(1), 286-295. Recuperado de <http://nasgem.rpi.edu/pl/journal-mathematics-culture-volume-6-number-1-focus-issue-icem4>

Martínez, A. M., González, A., Martínez, O. & Oliveras, M. L. (2013). *Etnomatemáticas en el diseño y construcción de un instrumento musical "cuatro"*. Propuesta didáctica para el desarrollo del currículo escolar. Poster presentado en la 27 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de [http://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2013/08/poster\\_venezuela.pdf](http://www.etnomatematica.org/home/wp-content/uploads/2013/08/poster_venezuela.pdf)

Micelli, M. L. & Crespo, R. (2011). La geometría entretejida. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(1), 4-20. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3643890>

Oliveras, M. L. (2006). Etnomatemáticas. De la multiculturalidad al mestizaje. En: Giménez, J., Goñi J. M., y Guerrero S. *Matemáticas e interculturalidad* (117-149). Barcelona: Graó.

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. (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares.

Oliveras, M. L. (1995). Artesanía andaluza y matemáticas, un trabajo transversal con futuros profesores. *Revista UNO*, 6, 73-84. Recuperado de <http://www.grao.com/revistas/uno/006-matematicas-y-ejes-transversales/artesania-andaluza-y-matematicas-un-trabajo-transversal-con-futuros-profesores>

Oliveras, M. L. & Albanese, V. (2012). Etnomatemáticas en Artesanías de Trenzado: un modelo metodológico para investigación. *Bolema*, 26(44), 1295-1324. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n44/10.pdf>

- Oliveras, M. L. & Albanese, V. (2011). Ethnomathematical Microproject: Educating with the Community. En J. Diez Palomar y C. Kanés (Eds.), *Family and Community in and Out of the Classroom: Ways to improve mathematics' achievement* (97-100). Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de [http://publicacions.uab.es/pdf\\_llibres/CON0009.pdf](http://publicacions.uab.es/pdf_llibres/CON0009.pdf)
- Oliveras, M. L. & Gavarrete, M. E. (2012). Modelo de aplicación de Etnomatemáticas en la Formación de Profesores para Contextos Indígenas en Costa Rica. *RELIME*, 15(3), 339-372. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/335/33524579005.pdf>
- Osornio, M. (1934). *Trenzas gauchas*. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Pérez Díaz, F. (2008). *El Bachillerato Integral Comunitario, un modelo educativo de nivel medio superior de los pueblos originarios en Oaxaca, México: un análisis curricular*. Tesis de Maestría no publicada. Distrito Federal, México: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Recuperado de [http://nayuujk.com/documentos/tesis/doc\\_details/1-analisis-curricular-de-un-modelo-educativo-de-nivel-medio-superior-de-los-pueblos-originarios](http://nayuujk.com/documentos/tesis/doc_details/1-analisis-curricular-de-un-modelo-educativo-de-nivel-medio-superior-de-los-pueblos-originarios)
- Presmeg, N. (1998). Ethnomathematics in Teacher Education. *Journal of Mathematics Teacher Education* 1(1), 317-339.
- Rosa, M. & Orey, D.C. (2013). Culturally Relevant Pedagogy as an Ethnomathematical Approach. *Journal of Mathematics and Culture*, 7(1), 74-97. Recuperado de <http://nasgem.rpi.edu/files/30327>
- Rosa, M. & Orey, C. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2), 32-54. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3738356.pdf>
- Rosa, M. & Orey, D.C. (2003). Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem. *Bolema*, 20, 1-6. Recuperado de <http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/material/142008-11-01-16-07-09.pdf>.
- Santillán, A. (2011). Aportes para la construcción de una historia de la matemática: Experiencia en el profesorado de matemática en la Universidad Nacional del Chaco Austral, Argentina. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(1), 40-45. Recuperado de <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/29>
- Santillán, A. & Zachman, P. (2009). Una experiencia de capacitación en Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 27-42. Recuperado de <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RLE/article/view/14/14>
- Sardella, O. (2004). La geometría en las danzas folklóricas argentinas. En L. Díaz (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 17 (pp. 801-806). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C. Recuperado de <http://www.clame.org.mx/acta.htm>

Albanese, V., Santillán, A., & Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 198-220.

Sardella, O. (2001). La Geometría en la Argentina indígena. Época prehispánica. *Números*, 45, 21-32. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/45/Articulo02.pdf>

Servetto, L., Castilla, C., Navarro M., & Vaquero, A. (1998). *La artesanía en la zona andina argentina*. Córdoba (Argentina): Universidad de Córdoba.

Sessa, C. (2011). *Informe acerca de la "Encuesta para los formadores de los Institutos de Formación Docente de las carreras de profesorado en Matemática"*. Buenos Aires: Ministerio de Educación. Recuperado de <http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/96990>

Shirley, L. (1998). Ethnomathematics in teacher education. En M. L. Oliveras y J. Fuentes (eds.), *Ethnomathematics and mathematics education: building an equitable future. Proceedings of First International Conference on Ethnomathematics* (CD-ROM). Granada, Spain.

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>

Universidad Pedagógica Nacional (2010). *Matemática y educación Indígena*. México: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://biblioteca.ajusco.upn.mx/pdf/guias/mei1.pdf>

Verner, I., Massarwe, K. & Bshouty, D. (2013). Constructs of engagement emerging in an ethnomathematically-based teacher education course. *Journal of Mathematical Behavior*, 32, 494-507.