



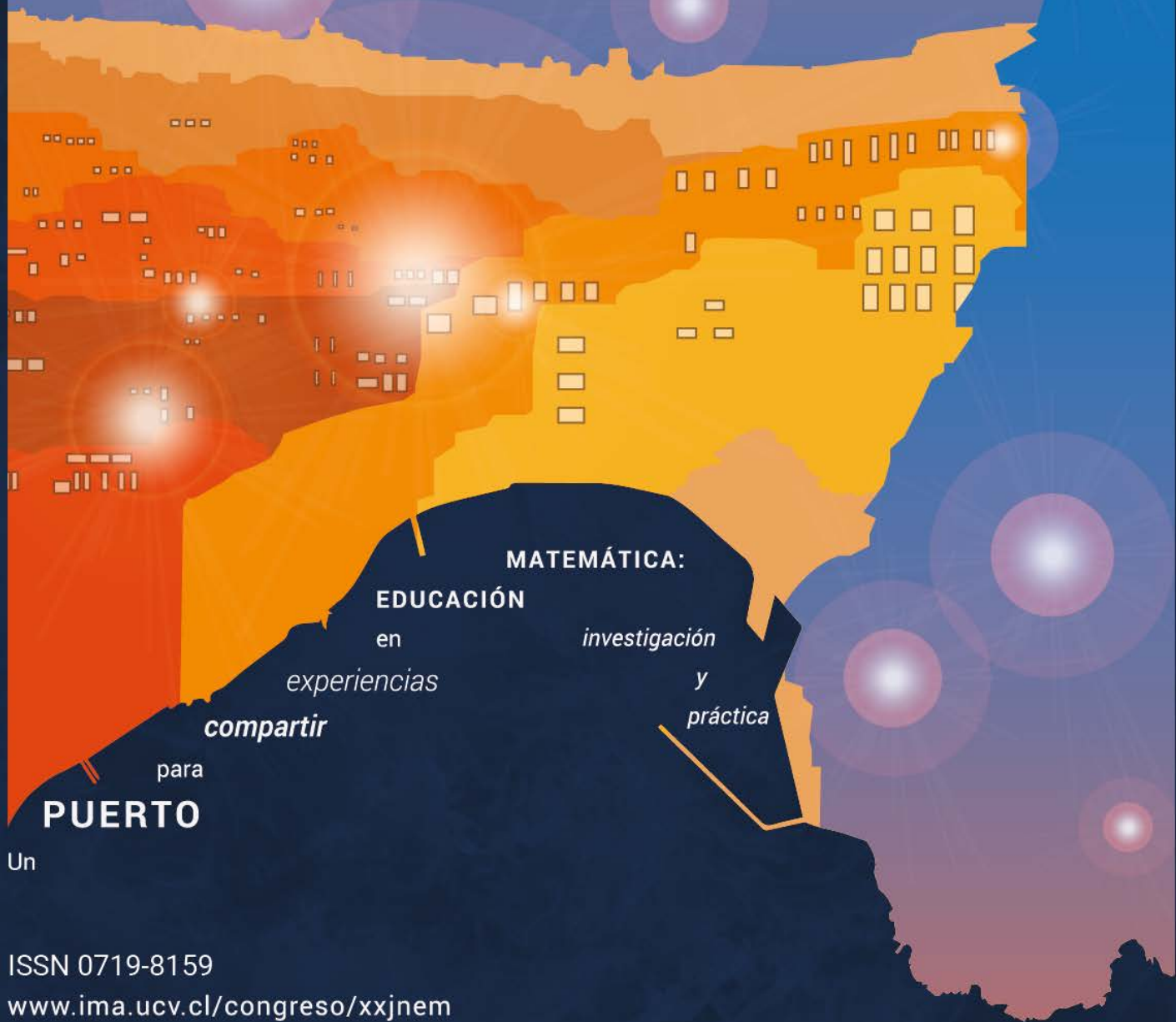
VOL. 20  
Nº 1

# ACTAS

## XX JORNADAS NACIONALES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

VALPARAÍSO

13 Y 14 DE DICIEMBRE, 2016



MATEMÁTICA:

EDUCACIÓN

en

*experiencias*

*compartir*

para

**PUERTO**

Un

*investigación*

y

*práctica*

ISSN 0719-8159

[www.ima.ucv.cl/congreso/xxjnem](http://www.ima.ucv.cl/congreso/xxjnem)

# **¿EXISTEN DIVERSAS MATEMÁTICAS?, UNA MIRADA DESDE LA ETNOMATEMÁTICA**

**Veronica Albanese**

**Universidad de Granada**

## **EL NACIMIENTO DE LA ETNOMATEMÁTICA**

La Etnomatemática es un programa de investigación de la Educación Matemática que nace oficialmente en la mitad de los años '80, pero sus orígenes son algo más remotos.

A lo largo del siglo XX los antropólogos han ido observando y recolectando los conocimientos matemáticos de distintos pueblos originarios en todo el mundo, llegando a la conclusión que el pensamiento matemático, si bien con algunos rasgos comunes, toma formas diferentes según las necesidades culturales en el cual se desarrolla.

Esta cuestión ha sido fuente de reflexión de distintos investigadores de la educación matemática que, a partir de la mitad del siglo XX, han empezado a estudiar estas distintas formas de hacer y pensar matemáticas dándole distintos nombres: matemática congelada, matemática escondida, matemática popular, matemática implícita, matemática contextualizada, matemática indígena, sociomatemática, matemática oral, matemática no estandarizada, matemática informal, matemática oprimida, matemática espontánea (Sebastiani, 1997).

Es así que, a mitad de los años '80 Ubiratan D'Ambrosio (1985), un estudioso brasileño experto en Historia de la Matemática, decide reunir los investigadores interesados en estudiar estas distintas formas de hacer matemáticas bajo un programa común dando origen a lo que él denomina Programa de Etnomatemática.

Este es un paradigma en continua evolución que, desde sus comienzos, ha ido ampliándose hasta abarcar toda cuestión relacionada con el desarrollo, difusión y validación de los modos y técnicas (Ticas) de comprender y manejar (Matema) el entorno bajo los factores sociales y culturales del contexto (Etno) (D'Ambrosio, 2008; 2012).

Estas reflexiones tienen fuertes implicaciones para el ámbito educativo, en sendas educación formal y educación no formal, más adelante veremos más en detalle esta cuestión.

## **LA VARIEDAD DE LAS INVESTIGACIONES EN ETNOMATEMÁTICA**

Ya hemos mencionado que el programa de Etnomatemática nace para reunir los investigadores que estaban interesados en estudiar las matemáticas diversas que se desarrollaban en prácticas específicas de determinados grupos culturales.

Ahora bien, en el trabajo de estos investigadores juega un papel fundamental el contexto. Según las necesidades y las exigencias propias del entorno, los investigadores han tenido (y siguen teniendo hoy en día) propósitos y finalidades muy diferentes para realizar sus trabajos, así como emplean metodologías diferentes que se ajusten y adapten al contexto.

Veamos algunos ejemplos de estas diferentes matemáticas, o etnomatemáticas<sup>4</sup>, que la comunidad científica ha encontrado a lo largo de estos últimos 30 años.

Los albañiles de las zonas rurales de Mozambique suelen construir casas con planta rectangular. Dado que no disponen de herramientas para diseñar rectas paralelas (o, lo que es lo mismo, ángulos rectos), se basan en una concepción de la figura geométrica del rectángulo que no necesite para su construcción de estas propiedades geométricas.

En particular ellos utilizan un bastón y dos cuerdas de igual medida; atan estas últimas la una a lo otra en el punto medio -que encuentran doblándolas-; anclan dos de las extremidades de las cuerdas al bastón y finalmente tensan las cuerdas (Figura 1). Encuentran así los vértices del rectángulo.

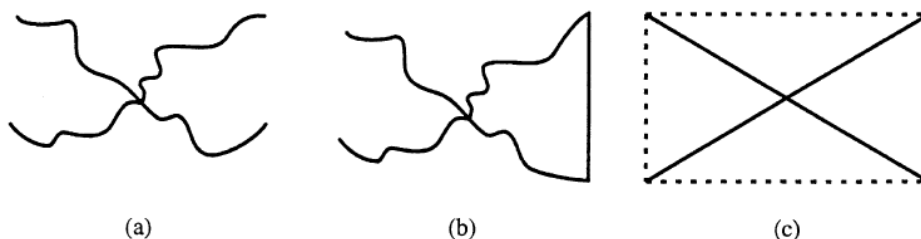


Figura 1. Construcción del rectángulo a partir de las diagonales. Imagen tomada de Gerdes (1998)

Esta construcción se basa en una concepción de rectángulo que parte de las diagonales: el rectángulo es un cuadrilátero cuyas diagonales son iguales y se bisecan. Esta, que en la matemática de los escolares es una propiedad de la figura, se transforma en una definición operativa para los albañiles (Gerdes, 1998).

Un gremio de artesanos-arquitectos de una isla de Indonesia ha desarrollado unas técnicas especiales para realizar las decoraciones de sus casas. Vemos por ejemplo el método kira-kira que permite encontrar el punto medio de un segmento utilizando solo un palito y un lápiz (Albertí, 2007).

El método es el siguiente: se marca *a ojo* el punto que se considera la mitad del segmento, después se acerca el palito al segmento de forma tal que un extremo coincida con un extremo del segmento, y se marca también ese punto medio *a ojo* en el palito; se mueve entonces el palito para que su extremo coincida ahora con la marca del segmento, y se marca en el palito la mitad del error cometido, de nuevo *a ojo*. Con esta nueva marca se vuelve a realizar el proceso (Figura 2).

<sup>4</sup> Nótense el uso del plural y minúsculo, para diferenciarlo del programa de Etnomatemática, indicado al plural y mayúsculo.

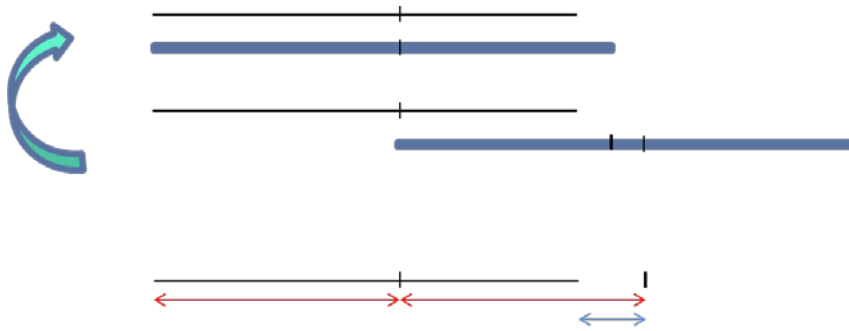


Figura 2. Método kira-kira para encontrar el punto medio de un segmento.

Cabe destacar que con cada reiteración del proceso se alcanza una mayor precisión en determinar el punto medio, sin mencionar que los artesanos-arquitectos tienen muy *buen ojo*.

Si nos paramos a pensar como lo haríamos, acostumbrados a razonar como nos han enseñado en la escuela, la mayoría de nosotros tendríamos que medir el segmento con algún instrumento de medida (por ejemplo una regla), realizar una operación de división, y volver a medir con el instrumento para encontrar el punto.

Todo esto necesita unos recursos materiales como cognitivos y una buena dosis de tiempo, que hace que el método kira-kira resulte mucho más conveniente (y hasta con más precisión, si contamos con las numerosas *oportunidades* de errores que proporciona realizar dos mediciones).

Las poblaciones originarias de Costa Rica tienen su propia forma de contar. En particular los indígenas Cabecares, como otros de la región, tienen distintos nombres para los números según la clase de los objetos a los que el número se refiere (Gavarrete, 2012). Por ejemplos hay una palabra para decir 3 naranjas (que son redondas) y otra distinta para decir 3 plátanos (que son alargados). Además no pueden considerar en el mismo grupo objetos que no pertenezcan a la misma clase. Sintácticamente estas *clases* se llaman clasificadores numerales. En Cabecar existen seis clases: los humanos, los objetos alargados, los objetos redondos, los objetos planos y los conjuntos (los racimos o los sacos) y las partes o piezas.

Hagámonos una pregunta ¿con que autoridad decidimos que esta forma de contar no es más óptima en el contexto donde se desarrolla? En el fondo, en álgebra hemos escuchado muchas veces el refrán ¡no sumar las  $x$  con las  $y$ !

Una última curiosidad, en las islas polinesianas hay poblaciones que se conocen tan bien el océano que navegan en sus canoas como si existieran senderos en el mar que les permiten ubicarse (Barton, 2008). ¡Y nosotros no podemos más que apreciar esta forma de orientarse ya que es la que comúnmente utilizamos en tierra firme donde nos guiamos por rutas y autopistas!

Ahora veamos las finalidades del trabajo de algunos de estos autores (y de otros) que dependen del contexto de su trabajo y de las exigencias del entorno.

En Mozambique, Gerdes (1998) ha recurrido a la Etnomatemática para fomentar la reflexión de los futuros maestros sobre la recuperación de los valores de su pueblo y con la intención de formar un sentido de identidad y pertenencia a la comunidad, así como se ha dedicado a la búsqueda de patrones y modelización que han permitido extender el campo de la

Etnomatemática (Gerdes, citado en Miarka, 2011). En Costa Rica la Etnomatemática trata de integrar los saberes indígenas con los saberes de la matemática escolar para que no se provoque un choque en los estudiantes debido a los diferentes sistemas de conocimientos en el contexto de la educación formal (Gavarrete, 2012). En Brasil los estudios de Etnomatemática están ligados a movimientos de reivindicación de la tierra, así como a la educación para adultos (Knijnik, Wanderer y Oliveira, 2005). En Portugal la Etnomatemática ha sido un instrumento para dar voces a barrios y gremios marginalizados (País y Mesquita, 2013) ligado a contextos de educación no formal.

### **ALGUNAS REFLEXIONES TEÓRICAS**

Debidas a las particularidades y necesidades de los contextos que hemos resaltado en los párrafos anteriores la Etnomatemática no se puede encasillar en una sola teoría. Los etnomatemáticos creemos que esto, lejos de ser una problemática, es una de las fortalezas del programa (Miarka, 2011).

De hecho uno de los paradigmas propuestos es que la Etnomatemática sea el estudio de la influencia de los factores sociales y culturales en la construcción y difusión del conocimiento (léanse aquí educación). Es así que no se pueden considerar desde un punto de vista global las que son particularidades y riquezas de cada entorno.

A este propósito cabe mencionar una reflexión filosófica de Barton (1999) que insiste en la importancia de concebir la existencia de diferentes (etno)matemáticas no solo desde el punto de vista histórico, sino aceptar que existen y conviven contemporáneamente distintas matemáticas.

Aquí entra en juego una consideración fundamental a tener en cuenta en la metodología de investigación. Existen dos maneras de acercarse a las etnomatemáticas de un determinado grupo cultural.

Por un lado, el investigador puede asumir una perspectiva ética que le permite estudiar las prácticas del grupo desde el punto de vista del investigador, que posee sus propias categorías y esquemas explicativos de los fenómenos dictados por su cultura.

Por otro lado, un investigador que se pone en una perspectiva émica se empeña en estudiar las prácticas desde el punto de vista propio del grupo cultural, buscando las categorías y esquemas determinados por la lógica del grupo.

En todo trabajo de Etnomatemática tendrían que estar presentes ambas perspectivas (Orey y Rosa, 2012). El valor y la riqueza de una investigación en Etnomatemática se sitúan en el diálogo entre estas dos perspectivas.

### **LA ETNOMATEMÁTICA EN CHILE**

En los últimos años Chile está viviendo una reforma educativa que, desde el punto de vista legislativo, va determinando los programas de estudio de las asignaturas impartidas en la educación básica y media. En particular veamos el caso del Programa de Educación Intercultural Bilingüe (EIB).

Si bien en el portal del Ministerio de Educación de Chile se menciona que las estrategias desarrolladas por la EIB promuevan la *revitalización de la cultura y la interculturalidad en el espacio escolar*<sup>5</sup>, los programas de estudios de la EIB parecen diferenciarse solo por la introducción de la asignatura de lenguas indígenas. De hecho se han implementado los Planes de Estudio de las cuatro lenguas indígenas<sup>6</sup> que se imparten: Mapuzugun, Aymara, Quechua, Rapa Nui.

Ahora bien, creemos que la revitalización de la cultura se consigue actuando desde un enfoque más interdisciplinar, no solo introduciendo el aprendizaje de la lengua sino incluyendo los saberes y la cosmovisión indígena en otras asignaturas, por ejemplo ciencias naturales y matemáticas, así como en las metodologías de aprendizajes y la contextualización de las actividades didácticas (Albanese, Santillán y Oliveras, 2014).

A este respecto cabe desatacar el estudio de Huencho-Ramos (2015) sobre las “Orientaciones para la Contextualización de los Planes y Programas para la Educación Intercultural Bilingüe” del 2005.

La autora, realizando un análisis fundamentada del documento, apunta a la simple traducción de los términos matemáticos a expensas de una incorporación de los conocimientos etnomatemáticos indígenas. Asimismo destaca las potencialidades de un trabajo intercultural en el ámbito de las matemáticas, que concilie los saberes escolares y la cosmovisión mapuche, señalando por un lado las similitudes que permiten una facilitación de la comprensión de los conceptos matemáticos por parte del estudiante indígena y por otros las diferencias que sería aconsejable sacar a la luz para no crear un choque cultural entre la visión escolar y la indígena.

Merece mencionar algunas de sus consideraciones (Huencho-Ramos, 2015). Las similitudes epistémicas residen en los conceptos relacionados con el sistema de numeración: la base decimal, la existencia del cero -o vacío-. Al contrario un elemento enriquecedor es la *dualidad* de la cosmovisión mapuche, útil en los conceptos de paridad/imparidad, y las acciones concretas de agregar/quitar y avanzar/retroceder que explicitan las operaciones de adición/substracción. También para la ubicación y el desplazamiento rescata la elección de unidades de medidas ancestrales mapuches ligadas al cuerpo humano, así como para el conteo y la estimación rescata la contextualización en juegos y canciones indígenas.

Indicamos ahora, sin la pretensión de ser exhaustivos, estudios sobre el potencial etnomatemático de rasgos de las culturas indígenas de Chile.

- Gavarrete y Casas (2015) analizan el Kultrun mapuche, un objeto que encierra y representa elementos de la cosmovisión indígena de este pueblo, descubriendo conceptos geométricos tales las simetrías.
- Rojas-Gamarra y Stepanova (2015) describen la relación de la Yupara Inka, una especie de ábaco, con conceptos algebraicos, en particular sumatorias, matrices y vectores.

---

<sup>5</sup> [http://portales.mineduc.cl/index2.php?id\\_seccion=3442&id\\_portal=28&id\\_contenido=14010](http://portales.mineduc.cl/index2.php?id_seccion=3442&id_portal=28&id_contenido=14010)

<sup>6</sup> <http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-propertyvalue-77655.html>

- Peña-Rincón y Hueitra-Santibañez (2016) mencionan la concepción del espacio y del tiempo en la cosmovisión mapuche, ligados respectivamente al sol y a la luna, y se proponen analizar el juego del palín.
- Salas y Godino (2016) analizan la estructura morfológica y morfosintáctica de los números en español y en mapunzugun, identificando potencialidades y posibles conflictos semióticos del confronto entre las dos lenguas.

## CONCLUSIONES

En esta conferencia hemos querido proporcionar una panorámica sobre el programa de Etnomatemática, con la esperanza que más investigadores chilenos se acerquen a esta línea.

Después de explicar cómo y porque surge el programa de Etnomatemática, hemos facilitado al lector varios ejemplos de etnomatemáticas, de concepciones matemáticas ligadas a prácticas culturales, mostrando similitudes y sobre todo diferencias con las prácticas escolares. Luego hemos revisado las revisiones filosóficas que sustentan el programa y las dos perspectivas metodológicas, la ética y la émica, que nos han permitido proporcionar algunas recomendaciones sobre la realización de una investigación en Etnomatemática.

Finalmente hemos aterrizado a la situación chilena, comentando brevemente los Programas de Estudio, sobre todo los de la Educación Intercultural Bilingüe, en particular revisando las posibilidades que ofrecen “Orientaciones para la Contextualización de los Planes y Programas para la Educación Intercultural Bilingüe” para la revitalización de la cultura, en particular a propósito de los saberes matemáticas.

Queremos concluir subrayando la riqueza cultural de este país, puesta de manifiesto en los trabajos de investigadores que estudian rasgos y prácticas culturales indígenas, que tanto potencial tienen para el diseño de actividades escolares que respondan realmente a estrategias de interculturalidad, como promovido desde el Ministerio de Educación de Chile.

## Referencias

- Albanese, V., Santillán, A., & Oliveras, M. L. (2014). Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 198-220.
- Albertí, M. (2007). *Interpretación matemática situada de una práctica artesanal*. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Barton, B. (2008). *The language of mathematics: Telling mathematical tales*. Melbourne: Springer.
- Barton, B. (1999). Ethnomathematics and Philosophy. *ZDM*, 31(2), 54-58.
- D'Ambrosio, U. (2012). The Program Ethnomathematics: theoretical basis and the dynamics of cultural encounters. *Cosmopolis*, 3-4, 13-41.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática - Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Huencho-Ramos, A. (2015). Estudio de las Orientaciones curriculares del Programa Intercultural Bilingüe: un análisis emergente en función de la matemática y la cultura mapuche. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 214-236.

- Gavarrete, M. E., & Casis, L. (2014). La cosmovisión indígena y sus perspectivas didácticas: visión etnomatemática de dos grupos étnicos. En: P. Leston (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 27. (pp. 1423-1429). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.
- Gerdes, P. (1998). On culture and mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1(1), 33-53.
- Knijnik, G., Wanderer, F., & Oliveira, C.J. (2005). Cultural Differences, Oral Mathematics, and Calculators in a Teacher Training Course of the Brazilian Landless Movement. *ZDM*, 37(2), 101-108.
- Miarka, R. (2011) *Etnomatemática: do ôntico ao ontológico*. Tesis doctoral. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.
- País, A. & Mesquita, M. (2013). Ethnomathematics in non - formal educational settings: the Urban Boundaries project. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(3), 134-144.
- Peña-Rincón, P. A., & Hueitra-Santibañez, Y. (2016). Conocimientos [matemáticos] mapuche desde la perspectiva de los educadores tradicionales de la comuna de El Bosque. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 9(1), 8-25.
- Rojas-Gamarra, M., & Stepanova, M. (2015). Sistema de numeración Inka en la Yupana y el Khipu. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*. 8(3), 46-68.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2012). The field of research in ethnomodeling: emic, ethical and dialectical approaches. *Educação e Pesquisa*, 38(4), 865-879.
- Salas, S. S., & Godino, J. D. (2016). Potencial Educativo de la Aritmética Mapuche en Chile. En: A. M. Rosas (Ed.) *Avances en Matemática Educativa. Tecnología y matemáticas* (pp. 72-84). México: Editorial Lectorum.
- Sebastiani, E. (1997). *Etnomatemática: uma proposta metodológica*. Río de Janeiro: Universidade Santa Úrsula.