

# ETNOMODELACIÓN COMO UNA ACCIÓN PEDAGÓGICA PARA LAS ETNOMATEMÁTICAS

## ETHNOMODELLING AS A PEDAGOGICAL ACTION TO ETHNOMATHEMATICS

Daniel Clark Orey, Milton Rosa  
Universidade Federal de Ouro Preto (Brasil)  
oreydc@gmail.com, milton.rosa@ufop.edu.br

### Resumen

Es importante buscar enfoques metodológicos alternativos, mientras las prácticas matemáticas occidentales son aceptadas a nivel mundial, para registrar formas históricas de ideas y procedimientos matemáticos que se dan en diferentes contextos culturales. Un enfoque metodológico alternativo es la etnomodelación, que consideramos como una aplicación práctica de la etnomatemática que agrega la perspectiva cultural a conceptos de modelación matemática. En ese contexto, sofisticadas ideas y prácticas matemáticas, que incluyen principios geométricos en trabajo artesanal, conceptos arquitectónicos y prácticas, son encontrados en actividades y artefactos de muchas culturas locales y globales. Estos conceptos están relacionados con las relaciones numéricas que se encuentran en la medición, cálculo, juegos, adivinación, navegación, astronomía, modelado y en una amplia variedad de otros procedimientos matemáticos, tanto como en artefactos culturales a través del desarrollo de la etnomodelación.

**Palabras clave:** acción pedagógica, etnomatemáticas, etnomodelación, etnomodelos, modelación

### Abstract

It is important to seek for alternative methodological approaches, while Western mathematical practices are accepted worldwide to record historical forms of mathematical ideas and procedures that occur in different cultural contexts. An alternative methodological approach is ethnomodelling, which we consider as the practical application of ethnomathematics that adds the cultural perspective to the concepts of mathematical modelling. In this context, sophisticated mathematical ideas and practices, including geometric principles in craftwork, architectural concepts and practices, are found in activities and artifacts of many local and global cultures. These concepts are related to numerical relationships found in measurement, calculation, games, divination, navigation, astronomy, modelling and in a wide variety of other mathematical procedures, as well as in cultural artifacts, through the development of ethnomodelling.

**Key words:** pedagogical action, ethnomathematics, ethnomodelling, ethnomodels, modelling

## ■ Consideraciones Iniciales

Las matemáticas son frecuentemente presentadas como una asignatura universal que posee un lenguaje propio. Sin embargo, las diferencias culturales, lingüísticas y procedimentales para la resolución de los problemas matemáticos, enfrentados por estudiantes en las escuelas, es una cuestión educacional que necesita ser investigada. Si estas diferencias no son discutidas, serán adicionadas a las dificultades que los estudiantes encuentran en las salas de clase.

De acuerdo con Rosa y Orey (2006), la vida cotidiana de los miembros de diferentes grupos culturales puede ser percibida como siendo representaciones de la propia realidad, que son generadas, vía inferencias, con la utilización de representaciones mentales a través de la modelación en una perspectiva de las etnomatemáticas.

En este sentido, la utilización de las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas que están presentes en el cotidiano de estos miembros tienen por objetivo la ampliación y el perfeccionamiento de su conocimiento matemático, pues visa el fortalecimiento de la identidad cultural de los individuos, como seres autónomos y capaces. Entonces, es importante que los individuos desarrollen sus propias prácticas matemáticas.

Sin embargo, es fundamental que ellos también tengan una comprensión de la institución socio-pedagógica de la matemática por medio de acciones pedagógicas que fomenten la conexión de las prácticas matemáticas presentes en la comunidad con los contenidos matemáticos enseñados en las escuelas, en una reinterpretación del currículo matemático escolar (D'Ambrosio, 1990).

Para Rosa y Orey (2017), es necesario buscar enfoques metodológicos alternativos, mientras las prácticas matemáticas occidentales son aceptadas a nivel mundial, para registrar formas históricas de ideas matemáticas que se dan en diferentes contextos culturales. Así, un enfoque alternativo es la etnomodelación, que es una aplicación práctica de las etnomatemáticas que agrega la perspectiva cultural a los conceptos de modelación.

Consecuentemente, la etnomodelación proporciona a los estudiantes una acción pedagógica que conecta estas prácticas matemáticas a las prácticas proporcionadas por la adquisición de los conocimientos de las matemáticas escolar y académica. La propuesta de la etnomodelación es interpretada como una metodología que permite valorar y presentar las matemáticas presentes en el día a día de los estudiantes en situaciones motivadoras.

## ■ Delineando un Camino para la Acción Pedagógica de la Etnomodelación

Para que podamos delinear un camino para la acción pedagógica de la etnomodelación, existe la necesidad de:

- a) Realizar un trabajo de investigación de campo para que podamos entender cuales ideas, procedimientos o prácticas matemáticas, presentes en la comunidad, pueden ser considerados como objetos de estudios pedagógicos.
- b) Determinar cuál propuesta educacional debe ser considerada para la elaboración de este currículo matemático escolar.

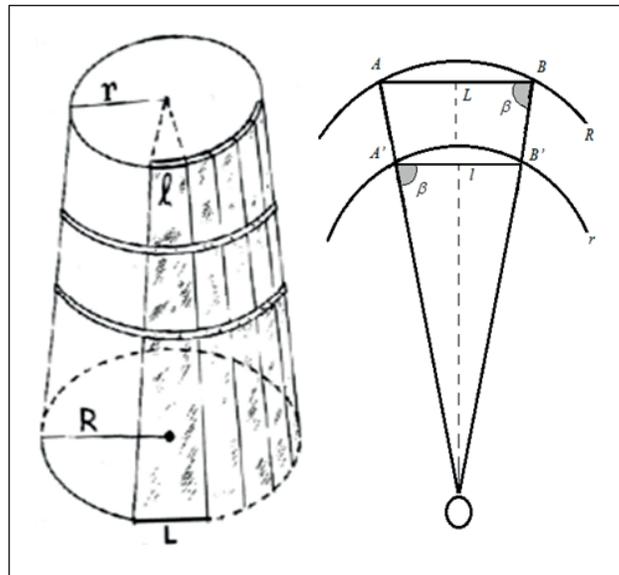
Delante de estas pretensiones debemos entender que el proceso pedagógico de la etnomodelación está relacionado con los abordajes propuestos por Eglash (2002) que delinearán esta acción pedagógica. Estos abordajes están relacionados con los sistemas de conocimiento que están profundamente encuadrados al cotidiano de los miembros de cada grupo cultural y que pueden ser *matematizados* y traducidos al lenguaje de las matemáticas académicas.

Así, entendemos que *matematizar* determinadas ideas, procedimientos y prácticas matemáticas presentes en el cotidiano de diferentes grupos culturales es trabajar con las etnomatemáticas (Rosa y Orey, 2010). Entonces, existe la necesidad de destacar el proceso de la modelación por medio de ejemplos de la utilización de técnicas

matematizadoras que son desarrolladas por los miembros de diferentes grupos culturales y también su encuentro natural con las etnomatemáticas (Bassanezi, 2002).

Por ejemplo, un grupo de estudiantes participando en un curso de especialización in Brasil, buscaron comprender, entender, y saber cuáles eran las *matemáticas* utilizadas por el Señor Joaquim, en Ijuí, Rio Grande do Sul, que producía vinos y construía sus propios toneles, utilizando ideas, procedimientos y prácticas matemáticas que fueron transmitidas por sus antepasados italianos. La figura 1 muestra na matematización del tonel de vino.

Figura 1. Matematización del tonel de vino.



Fuente: Bassanezi (2002).

En otro estudio, Rios (2000) también buscó entender y comprender el proceso mental de idealización de *ponchos* (vestimentas utilizadas como abrigos o casacos) y *aguayos* ( vestimentas usadas como mantillas), que son confeccionados por las campesinas bolivianas. La figura 2 muestra los ponchos y aguayos bolivianos.

Figura 2. Pochos y aguayos bolivianos.



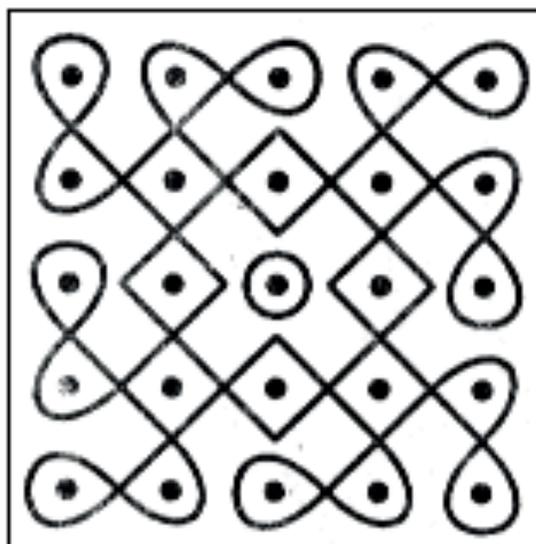
Fuente: Rosa y Orey (2017).

En esta investigación, Rios (2000) describió las prácticas *matematizadoras* que son utilizadas en la confección de estos tipos de vestimentas y, observó que, durante este trabajo, las campesinas están constantemente evaluando y analizando los resultados, alterándolos, en caso de que el modelo obtenido no esté de acuerdo con las representaciones mentales que fueron previamente concebidas.

De forma similar, Knijnik (1993) también utilizó un abordaje etnomatemático para *matematizar* el conocimiento de los trabajadores del *Movimiento Sin Tierra*, in Brasil, para evaluar áreas de tierras y calcular el volumen de troncos de árboles. Para desarrollar este proceso de *cubación*, esta investigadora elaboró una traducción de este conocimiento para el lenguaje matemático demostrando el valor de ese conocimiento y su utilización para la práctica pedagógica.

En esta misma línea de estudio, Gerdes (1993) *matematizó* los dibujos de arena, denominados Sona, que son elaborados por los nativos de Angola y Zambia, legitimando y valorando el reconocimiento de esta práctica cultural, traduciendo estos conocimientos para el currículo escolar con la utilización de la matemática académica. La figura 3 muestra uno dibujo de arena denominado sona.

**Figura 3.** Dibujo de arena denominado sona.



**Fuente:** Rosa y Orey (2017).

Estos estudios revelan que la *matematización* de la realidad, elaborada por miembros de diferentes grupos culturales es vista como siendo representaciones de la propia realidad que son generadas, vía inferencias, con la utilización de representaciones mentales que son basadas en los conocimientos matemáticos locales.

Es importante resaltar que estas investigaciones también demuestran que, de acuerdo con Monteiro y Pompeu Jr. (2003), la propuesta etnomatemática puede ser interpretada como un program que permite reconocer y presentar las matemáticas presentes en el día a día de los estudiantes en situaciones didácticas motivadoras.

### ■ **Etnomatemáticas + Modelación = Etnomodelación**

Partiendo del principio de que la *matematización* es una de las etapas más importantes de la modelación, pues hay la traducción de las situaciones-problema para el lenguaje matemático académico. Así, entendemos que la

modelación es una de las posibles propuestas para iniciar la acción pedagógica del programa etnomatemáticas por medio de la etnomodelación.

En este sentido, la utilización de las etnomatemáticas que están presentes en el cotidiano de los miembros de los grupos culturales tiene por objetivo la ampliación y el perfeccionamiento de su conocimiento matemático, pues visa el fortalecimiento de la identidad cultural de los individuos, como seres autónomos y capaces (Rosa y Orey, 2006).

Del mismo modo, la modelación es una de las posibles estrategias de enseñanza que puede posibilitar la aproximación y la relación entre los *haceres* y *saberes* escolar y el cotidiano (Monteiro, 2004). Este aspecto también considera las exploraciones pedagógicas sobre los modos por los cuales podemos conectar la matemática formal al contexto cultural, en el currículo matemático (Orey, 2000).

Consecuentemente, la modelación posibilita, a los educandos, la utilización de instrumentos comunicativos, analíticos y materiales, que son esenciales para el ejercicio de los derechos y deberes, que son necesarios a la práctica de la ciudadanía y a la lectura crítica y reflectante de los fenómenos que ocurren en el mundo globalizado (D'Ambrosio, 2000).

En ese contexto, las etnomatemáticas ofrecen una visión más amplia de las matemáticas, pues abarca las ideas, nociones, procedimientos, procesos, métodos y prácticas arraigadas en entornos culturales distintos. Este aspecto conduce a una mayor evidencia de los procesos cognitivos, capacidades de aprendizaje y actitudes que los procesos de aprendizaje directo que ocurren en las aulas (Rosa, 2010).

Además, mediante la reflexión sobre las dimensiones sociales y políticas de la etnomodelación, otro aspecto importante de este campo de estudio es la posibilidad de que la aplicación de enfoques innovadores para el desarrollo de una sociedad dinámica y *glocalizada*<sup>1</sup>.

## ■ Etnomodelación

Para Rosa y Orey (2017), las prácticas matemáticas que se refieren a las relaciones numéricas que son encontradas en la medición, clasificación, cálculo, medición, juegos, adivinación, la navegación, la astronomía, la modelación y, también, en una amplia variedad de otros procedimientos matemáticos son empleados en la producción de los artefactos culturales por los miembros de grupos culturales distintos.

Este contexto permite el desarrollo de una definición de etnomodelación como la traducción de las ideas locales matemáticas, los procedimientos y las prácticas en las que el prefijo etno se refiere al conocimiento matemático específico desarrollado por los miembros de grupos culturales distintos (Rosa y Orey, 2017). Por lo tanto, es necesario comenzar con el contexto social, la realidad y los intereses de los estudiantes y no mediante la aplicación de un conjunto de valores externos que se ven obligados en ellos (D'Ambrosio, 1990).

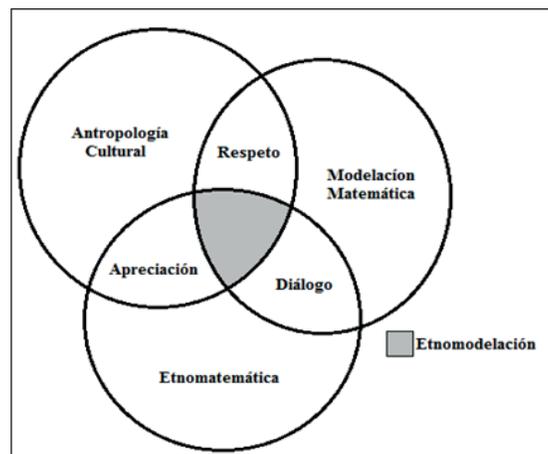
En este sentido, Rosa y Orey (2012) afirman que el aspecto principal de la etnomodelación es resolver los problemas presentes en su vida diaria, bien como promover la creación de una sencilla comprensión de los sistemas matemáticos alternativos, sino también para que los estudiantes puedan entender mejor más acerca de la importancia y el papel de las matemáticas en su sociedad y contexto.

---

<sup>1</sup>Para Rosa y Orey (2017), la glocalización (*global + local*) es un abordaje dialógico que considera la interacción entre los conocimientos matemáticos *locales* (desde dentro/émicos/*insiders*) y *globales* (desde fuera/éticos/*outsiders*). Este enfoque también está relacionado con la aceleración e intensificación de la interacción e integración entre los miembros de grupos culturales distintos que componen la sociedad.

En esta dirección, con la utilización de la etnomodelación como una herramienta en la acción pedagógica del programa Etnomatemática, los estudiantes han demostrado que aprenden cómo encontrar y trabajar con situaciones auténticas y problemas de la vida real (Rosa y Orey, 2010). Entonces, la etnomodelación es el elemento esencial en el ámbito de la antropología cultural, la etnomatemática y la modelación matemática. La figura 4 muestra la intersección entre estos tres campos de estudio.

**Figura 4.** *Etnomatemática como la intersección entre tres campos de estudio.*



**Fuente:** Rosa y Orey (2012).

La traducción es la descripción de los procesos de modelación de sistemas locales (culturales), los cuales pueden tener una representación matemática en la cultura occidental y viceversa. Por ejemplo, para Rosa y Orey (2006), la etnomatemática hace uso de la modelación a fin de establecer relaciones entre los marcos conceptuales locales y las matemáticas incluidas en los diseños globales. En nuestro punto de vista, esto no es diferente a la traducción de palabras, términos, ideas y conceptos del español al inglés o al portugués.

#### *Etnomodelación y los Conocimientos Émicos y Éticos*

El conocimiento matemático puede ser visto como un resultado de origen émico (desde dentro) más que ético (desde fuera) (Eglash, 2006). Por ejemplo, Lewis (2018) sostiene que perspectiva parece razonable, ya que las etnomatemáticas (émico) aplican la modelación (ético) para establecer relaciones entre el marco conceptual entre el conocimiento local (émico) y lo conocimiento matemático académico (ético).

#### *Conocimiento Matemático Émico*

Para Rosa y Orey (2012), el conocimiento matemático émico está relacionado con las cuentas, las descripciones y los análisis y las prácticas matemáticas que son expresadas en términos de las categorías y esquemas conceptuales que se consideran significativos y apropiados por los miembros de diferentes grupos culturales. Este conocimiento matemático está de acuerdo con las percepciones e interpretaciones consideradas apropiadas por la cultura desde adentro.

Consecuentemente, este conocimiento está relacionado con los *saberes y hacer* matemáticos desarrollados por los miembros de estos grupos desde dentro de la cultura por medio de una visión interna de este conocimiento. Es importante resaltar que la validación del conocimiento émico trae consigo una cuestión de consenso de la población local que debe estar de acuerdo con que estas construcciones coinciden con las percepciones compartidas que retratan las características de su cultura.

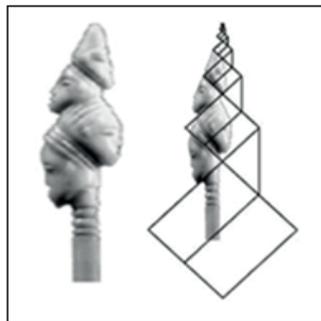
### *Uno Ejemplo de Conocimiento Matemático Ético*

La escultura de Marfil Mangbetu do Zaire (**Babbitt et al.**, 2011) tiene una técnica de construcción que usa un ángulo de 45 grados con las propiedades de escalamiento de la talla de marfil puede revelar su estructura subyacente que tiene tres características geométricas interesantes:

- En primer lugar, cada cabeza es mayor que la de abajo, y mira en la dirección opuesta.
- En segundo lugar, cada cabeza está enmarcada por dos líneas, una formada por la mandíbula y una formada por el pelo; estas líneas se intersecan aproximadamente a 90 grados.
- En tercer lugar, hay una asimetría: el lado izquierdo muestra un ángulo cerca de 20 grados distinto de la vertical (Babbitt et al., 2011).

Esta secuencia de cuadrados que se van encogiendo puede ser construida por un proceso iterativo, bisecando la longitud del lado de un cuadrado para crear la longitud del lado del cuadrado siguiente. En esta escultura, el lado izquierdo está a unos 20 grados de la vertical. En la estructura iterativa de cuadrados, el lado izquierdo está aproximadamente a 18 grados de la vertical (Babbitt et al., 2011). La figura 5 muestra escultura de Marfil Mangbetu do Zaire y la secuencia de cuadrados.

**Figura 5.** *Escultura de marfil Mangbetu y la secuencia de cuadrados.*



**Fuente:** Eglash (Babbitt et al., 2011).

El algoritmo de construcción se puede continuar indefinidamente, y la estructura resultante se puede usar en una amplia variedad de aplicaciones de la enseñanza de matemáticas, desde simples procedimientos de construcción hasta trigonometría.

### ■ **Conocimiento Matemático Ético**

De acuerdo con Rosa y Orey (2017), el conocimiento matemático ético está relacionado con las cuentas, descripciones y análisis de las ideas, conceptos, procedimientos y prácticas matemáticas expresadas en términos de las categorías que se consideran significativos y apropiados por la comunidad de observadores científicos. Este tipo de conocimiento debe ser preciso, lógico, completo, replicables e independiente de los observadores externos, que tienen una visión desde fuera y exterior (Rosa y Orey, 2017). La validación del conocimiento ético es una cuestión de análisis lógico y empírico, en particular, de que la construcción cumple con los estándares de integralidad y consistencia lógica.

### Un Ejemplo de Conocimiento Matemático Ético

La modelación de una pared en una escuela en Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil (Rosa y Orey, 2010) fue realizada para comprobar si se podía demostrar que la forma geométrica mostrada era una serie de curvas exponenciales, parábolas o catenarias. Lo que sucedió fue algo totalmente sorprendente, y al final, los resultados, por importantes que sean, fueron eclipsados por la oportunidad de discutir y debatir acerca de las curvas exponenciales, parabólicas y catenarias que se dieron entre los profesores y los estudiantes. La figura 6 muestra la pared de la escuela, las curvas y el etnomodelo gráfico (Rosa y Orey, 2010).

**Figura 6.:** Pared de la escuela, las curvas y el etnomodelo gráfico.



**Fuente:** Rosa y Orey (2010).

Después de examinar los datos recolectados al medir varias curvas en la pared y tratar de adaptarlos a las funciones exponencial, cuadrática y catenaria, a través de modelos matemáticos, llegamos a la conclusión de que las curvas de la pared se aproximan a una curva catenaria.

### ■ Etnomodelos

La elaboración de etnomodelos que representan estos sistemas son representaciones que ayudan a los miembros de diferentes grupos para entender y apropiarse de la realidad mediante el uso de pequeñas unidades de información, denominadas etnomodelos, émicos o éticos, que vinculan su patrimonio cultural con el desarrollo de sus prácticas matemáticas (Rosa y Orey, 2017).

Por ejemplo, Cortes (2017) afirma que los etnomodelos émicos están fundamentados en las informaciones matemáticas que son importantes para los miembros de la propia comunidad, pues representan el pensamiento matemático de estos miembros, que buscan traducir su forma de pensar matemáticamente utilizando ejemplos que se encuentran en su propia realidad.

Por otro lado, Cortes (2017) sostiene que los etnomodelos éticos se basan en la visión de los observadores externos acerca de la realidad que se está modelando, pues representan cómo los modeladores piensan que el mundo funciona a través de sistemas tomados de la realidad.

### ■ La Perspectiva Dialógica (Émica-Ética)

La perspectiva dialógica presenta un dinamismo cultural entre los conocimientos émico y ético. Por ejemplo, la perspectiva ética juega un papel importante en la investigación en etnomodelación, sin embargo, la perspectiva émica debe tenerse en cuenta en este proceso también, ya que las características émicas acentúan la cuestión de lo que debe incluir un modelo basado en agentes para servir a objetivos prácticos en la investigación de etnomodelos (Rosa y Orey, 2017).

Así, para Cortes (2017), el abordaje dialógico puede considerarse como la aceleración e intensificación de la interacción e integración entre los miembros de grupos culturales distintos. La interrelación entre la cultura local y las ideas matemáticas pueden ser mutuamente reforzadas por la utilización de actividades matemáticas culturalmente relevantes.

Estas actividades ayudan a los estudiantes a perceber la relevancia de las matemáticas y auxiliien a los profesores a utilizar esta conexión para enseñar más matemáticas mediante el uso de las prácticas matemáticas a través de las etnomatemáticas y de los artefactos culturales.

### ■ Etnomodelos Dialógicos

Las ideas y procedimientos matemáticos son éticos si pueden ser comparados entre diferentes culturas que utilizan definiciones, categorías y métricas comunes, mientras que el énfasis del análisis locales de estos aspectos es émico si las ideas y procedimientos y matemáticos y, también, las prácticas son desarrolladas exclusivamente pelos miembros de un subconjunto de culturas que tienen sus raíces en las diversas formas en que las actividades éticas se llevan a cabo en un entorno culturalmente específico (Cortes, 2017).

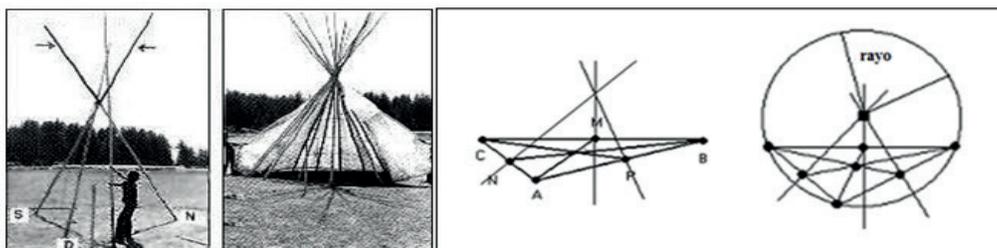
En este enfoque, la perspectiva ética reconoce que el conocimiento de los miembros de cualquier grupo cultural determinado no tiene prioridad sobre sus contendientes afirmaciones émicas y viceversa. Consecuentemente, hay una necesidad de la realización de “actos de *traducción* entre las perspectivas émica y ética (Eglash et al, 2006).

En esse sentido, Rosa y Orey (2010) sostienen que el conocimiento matemático de los miembros de diferentes grupos culturales se combina con el sistema de conocimiento matemático occidental para resultar en una perspectiva dialógica en educación matemática por medio del dinamismo cultural.

#### *Uno Ejemplo de Conocimiento Matemático Dialógico*

La base trípode del Tipi dos los indígenas Sioux de los Estados Unidos parece ser perfectamente adaptada para el duro ambiente en el que se utiliza (Orey, 2000). La figura 8 muestra el Tipi, su base trípode y sus matematizaciones.

**Figura 8.** *Tipi, su base trípode y sus matematizaciones.*



**Fuente:** Orey (2000).

Para Orey (2000), a Tipi tiene la ventaja de proporcionar una estructura estable, pues resiste los vientos y el clima extremadamente variable que impera en esta región. En eso contexto, los habitantes determinaban el centro de la base circular del Tipi usando la idea del triángulo existente formado por el trípode. El centro del Tipi tiene un poder y santidad definido, es algo más que solo necesidad o estética, pasa a ser la selección del centro de la casa Sioux.

### *Un Currículo para la Etnomodelación*

La utilización de la *matematización* que está presente en la cotidianeidad de los miembros de grupos culturales tiene por objetivo la ampliación y el perfeccionamiento del conocimiento matemático, pues conduce al fortalecimiento de la identidad cultural de los individuos, como seres autónomos y capaces (Rosa y Orey, 2012).

La etnomodelación es una de las posibles estrategias para la enseñanza que posibilitará aproximar y relacionar los saberes escolares (ético) y el cotidiano (émico) por medio del dinamismo cultural, pues puede ser considerada como el estudio de los fenómenos matemáticos dentro de una cultura y se trata de una construcción social culturalmente delimitada (Cortes, 2017).

Así, Rosa y Orey (2017) afirman que los desarrolladores de currículos escolares han hecho caso omiso de las perspectivas émicas en las actividades curriculares escolares y que, tal vez, esta es una de las principales razones del fracaso de muchos sistemas educativos en el mundo.

Entonces, es necesario incorporar elementos matemáticos ancestrales de la comunidad local en el currículo escolar porque la etnomodelación es una metodología científica que tiene como característica la organización de las estrategias de enseñanza en una vertiente pedagógica, que tiene como objetivo la reorganización del currículo matemático, pues visa atender las demandas del mundo moderno (Rosa y Orey, 2017).

Una perspectiva dialógica (émica-ética) incluye el reconocimiento de otras epistemologías, y de la naturaleza holística e integrada del conocimiento matemático de los miembros de diversos grupos culturales que se encuentran en muchos centros urbanos (Rosa y Orey, 2012). Sin embargo, Rosa (2010) afirma que la organización de situaciones didácticas en una perspectiva etnomatemática utiliza la modelación como uno de los posibles caminos para concretizarse un trabajo centrado en una perspectiva etnomatemática en salas de clase.

#### Consideraciones Finales

Con la creciente preocupación de la incorporación de la perspectiva etnomatemática en los currículos de matemáticas, existe la necesidad de desarrollar una práctica etnomatemática dirigida a la acción pedagógica. Entonces, un objetivo alternativo para la investigación debe ser la adquisición de conocimiento tanto émico como ético en etnomodelación.

El conocimiento émico es una valiosa fuente de inspiración para la hipótesis ética y viceversa. El conocimiento ético es esencial para la comparación intercultural, el componente esencial de la etnología. Debido a que es una construcción social vinculada culturalmente, y una parte esencial de la etnomatemática; la etnomodelación se define como el estudio de los fenómenos matemáticos dentro de una cultura.

Sin olvidar que éstos están permeados o que están íntimamente relacionados con la cosmovisión de los pueblos. Así mismo, hacer un llamado a los programas de los diferentes grados académicos que incorporen a sus programas la reflexión sobre la etnomatemáticas. Por otra parte, se hace necesario que los investigadores acompañen de manera más cercana y comprometida a los docentes en este proceso de recuperación y conservación del patrimonio matemático autóctono de las comunidades locales.

En nuestro punto de vista, el programa etnomatemáticas no puede preocuparse solamente con la vertiente antropológica y etnográfica de la descripción de diferentes pensamientos matemáticos, pues este programa también debe asumir una perspectiva dirigida a los aspectos pedagógicos del currículo escolar. Así, la etnomodelación debe proporcionar a los estudiantes una acción pedagógica que conecte las prácticas matemáticas locales a los conocimientos de la matemática académica.

Es importante que los individuos desarrollen sus propias prácticas matemáticas, sin embargo, es fundamental que también tengan una comprensión de la institución socio-pedagógica de la matemática académica por medio de

acciones pedagógicas curriculares que fomenten la conexión de las prácticas matemáticas presentes en la comunidad con las prácticas matemáticas enseñadas en las escuelas, en una reinterpretación del currículo matemático escolar.

En ese contexto, según D'Ambrosio (2000), los individuos, esperan, en esta fase de la evolución de nuestra especie, que toda la arrogancia, envidia y gran poder ceda lugar al respeto por los diversos pueblos, que, en solidaridad, contribuirán a la preservación del patrimonio común.

## ■ Referencias bibliográficas

- Babbitt, L., Lyles, D., y Eglash, R. (2011). From ethnomathematics and ethnocomputing: indigenous algorithms in traditional context & contemporary simulation. In: Mukhopadhyay, S., y Roth, W. M. (Eds.). *Alternative forms of knowing (in) mathematics: celebrations of diversity of mathematical practices* (pp. 215-219). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo, SP: Editora Contexto.
- Cortes, D. P. O. (2017). *Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem*. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB. Departamento de Educação Matemática - DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP. 2017.
- D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo, SP: Editora Ática.
- D'Ambrosio, U. (2000). Etnomatemática e modelagem. *Anais do Primeiro Congresso Nacional de Etnomatemática – CBEm1* (pp. 142-143). São Paulo, SP: FEUSP.
- Eglash, R. (2002). *African fractals: modern computing and indigenous design*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Eglash, R. (2006). Culturally situated designed tools: ethnocomputing from field site to classroom. *American Anthropologist*, 108(2), 347-362.
- Gerdes, P. (1993). *Geometria Sona, reflexões sobre uma tradição de desenhos em povos, cultura, matemática, educação*. Maputo, Moçambique: Instituto Superior Pedagógico.
- Knijnik, G. (1993). O saber popular e o saber acadêmico na luta pela terra. *A Educação Matemática em Revista*, 1(1), 28-42.
- Lewis, S. T. (2018). *Theorizing teaching practices in mathematical modeling contexts through the examination of teacher scaffolding*. Graduate School. Doctorate Dissertation. Columbus, OH: The Ohio State University.
- Monteiro, A. (2004). A etnomatemática em cenários de escolarização: alguns elementos de reflexão. In: G. Knijnik, F. Wanderer, y C. Oliveira (Eds.), *Etnomatemática: currículo e formação de professores* (pp. 432-446). Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC.
- Monteiro, A., y Pompeu Jr., G. P. (2003). *A matemática e os temas transversais*. São Paulo, SP: Editora Moderna
- Orey, D. C. (2000). The ethnomathematics of Sioux tipi and cone. In Selin, H. (Ed.), *Mathematics across cultures: the history of non-western mathematics* (pp. 239-253). Norwell, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Rios, D. P. (2000). Primeiro etnogeometria para seguir con etnomatemática. In: Domite, M. C. (Ed.), *Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática – CBEm-1* (pp. 367-375). São Paulo, SP: FE-USP.
- Rosa, M. (2010). *A mixed-method study to understand the perceptions of high school leaders about English language Learners (ELLs): the case of mathematics*. College of Education. Tese de Doutorado Educação - Liderança Educacional. Sacramento, CA: California State University - CSUS.
- Rosa, M., y Orey, D. C. (2006). Abordagens atuais do programa etnomatemática: delinendo-se um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, 19(26), 19-48.
- Rosa, M. y Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling as a pedagogical tool for the ethnomathematics program. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2), p. 14-23.
- Rosa, M., y Orey, D. C. (2012). O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, 38(4), 865-879.
- Rosa, M., y Orey, D. C. (2017). *Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais*. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.