

## ETNOMODELACIÓN COMO UN PROCESO DE GLOCALIZACIÓN Y DECOLONIZACIÓN

ETHNOMODELLING AS A PROCESS OF  
GLOCALIZATION AND DECOLONIZATION

ETNOMODELAGEM COMO UM PROCESSO  
DE GLOCALIZAÇÃO E DECOLONIZAÇÃO

Milton Rosa 

Daniel Clark Orey 

Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Brasil

*Recibido: 17/03/2024 – Aceptado: 18/06/2024 – Publicado: 30/06/2024*

*Remita cualquier duda sobre esta obra a: Milton Rosa.*

*Correo electrónico: [milton.rosa@ufop.edu.br](mailto:milton.rosa@ufop.edu.br)*

### RESUMEN

La aplicación de los métodos de modelación tiene sentido para los investigadores y educadores cuando estos profesionales examinan los saberes, haceres y patrones matemáticos desarrollados por los miembros de distintos grupos culturales. Actualmente, un dilema en Educación Matemática es su tendencia a valorar y respetar los conocimientos matemáticos locales en su paradigma de investigación. Este es uno de los presupuestos del proceso de decolonización en Educación Matemática. Así, la búsqueda de metodologías innovadoras como la Etnomodelación es necesaria para registrar las formas históricas de las técnicas, procedimientos y prácticas matemáticas desarrolladas en diversos contextos culturales. Se destaca que, en su presupuesto decolonizador, la Etnomodelación no busca sustituir la matemática escolar o académica; sin embargo, es necesario reconocer la existencia de saberes y haceres matemáticos locales en el currículo escolar. De este modo, el proceso de decolonización desencadenado por la Etnomodelación evoca una perturbación que provoca una revisión de reglas, normas y reglamentos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Proceso que desencadena un debate sobre la naturaleza de la matemática en relación con la cultura al proponer un diálogo decolonizador entre los enfoques local y global de una manera dialógica (enfoque glocal).

**Palabras clave:** Descolonización; Conocimiento matemático; Hacer matemático; Etnomatemática; Acción decolonizadora.

### ABSTRACT

Applying modeling methods makes sense for researchers and educators when educators can examine the knowledge, practices, and mathematical patterns developed by members of different cultural groups. Currently, a dilemma in Mathematics Education is its tendency to value and respect local mathematical knowledge in its research paradigm. This is one of the assumptions of the decolonization process in Mathematics Education. Thus, searching for innovative methodologies such as Ethnomodelling is necessary to record the historical forms of mathematical techniques, procedures, and practices developed in various cultural contexts. It is highlighted that, in its decolonizing budget, Ethnomodelling does not seek to replace school or academic mathematics; however, it is necessary to recognize the existence of local mathematical knowledge and practices in the school curriculum. In this way, the decolonization process triggered by Ethnomodelling evokes a disturbance that causes a revision of rules, norms, and regulations in the process of teaching and learning mathematics. This process triggers a debate on the nature of mathematics in relation to culture by proposing a decolonizing dialogue between local and global approaches in a dialogic way (glocal approach).

**Keywords:** Decolonization; Mathematical knowledge; Mathematical doing; Ethnomathematics; Decolonial action.

### RESUMO

A aplicação de métodos de modelagem tem sentido para os pesquisadores e educadores quando esses profissionais examinam os conhecimentos, as práticas e os padrões matemáticos desenvolvidos por membros de grupos culturais distintos. Atualmente, um dilema na Educação Matemática é sua tendência em valorizar e respeitar o conhecimento matemático local em seu paradigma de pesquisa. Este é um dos pressupostos do processo de decolonização na Educação Matemática. Assim, a busca por metodologias inovadoras como a Etnomodelagem é necessária para registrar as formas históricas de técnicas, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas em diversos contextos culturais. Ressalta-se que, em sua característica decolonizadora, a Etnomodelagem não busca substituir a matemática escolar ou acadêmica; porém, é necessário reconhecer a existência de saberes, fazeres e práticas matemáticas locais no currículo escolar. Desse modo, o processo de decolonização desencadeado pela Etnomodelagem evoca uma perturbação que provoca uma revisão de regras, normas e regulamentos no processo de ensino e aprendizagem em matemática. Processo que desencadeia um debate sobre a natureza da matemática em relação à cultura ao propor um diálogo decolonizador entre abordagens locais e globais de forma dialógica (abordagem glocal).

**Palavras-chave:** Descolonização, Saber matemático; Fazer matemático, Etnomatemática, Ação decolonial.

### CONSIDERACIONES INICIALES

El reconocimiento de la relación entre la Cultura y la Matemática puede ser interpretado como una reacción al imperialismo cultural que impuso su versión del conocimiento matemático a las comunidades colonizadas, alrededor del mundo, con la expansión de las grandes navegaciones a partir del siglo XV (D'Ambrosio, 1990). Para acompañar a los modelos de desarrollo occidentales vigentes, otras culturas fueron forzadas a adaptarse a esos paradigmas o perecer. Por consiguiente, la Matemática puede perpetuar las metas imperialistas, siendo, por tanto, percibida como un arma secreta que mantiene la imposición y la dominación de los valores culturales occidentales en las culturas locales (Bishop, 1990).

Para Iseke-Barnes (2000), existe la necesidad de centrar el foco en los conocimientos matemáticos como discursos dominantes y privilegiados que están entrelazados con el colonialismo. Por consiguiente,

es importante que los investigadores, profesores y educadores reconsideren sus definiciones de Matemática y de Educación Matemática para reconsiderar los objetivos de estas áreas en el sentido de decolonizar el conocimiento matemático.

Para D'Ambrosio y D'Ambrosio (2013), la matemática académica es criticada porque colabora para reforzar la perspectiva eurocéntrica que predomina en el currículo escolar, y por ayudar al proceso de globalización de tipos particulares de ideologías y tecnologías matemáticas que sostienen el mantenimiento del imperialismo cultural.

Consecuentemente, la reacción a ese imperialismo cultural también puede estar relacionada con el desarrollo de los conceptos de decolonización, que engloba las soluciones innovadoras en la acción pedagógica de la Etnomodelación, cuyo objetivo es confrontar los tabús que persisten en la sociedad contemporánea de que la Matemática es un conocimiento sin tradiciones y culturalmente neutro. Las relaciones históricas y contemporáneas ilustran que la Matemática está relacionada con sus aspectos socioculturales. Por ello, la naturaleza culturalmente específica de la Matemática debe ser reconocida para describir las ideas y los procedimientos matemáticos practicados entre los miembros de distintos grupos culturales (D'Ambrosio, 1990).

Ahora bien, el desarrollo de estrategias no prescriptivas para resolver problemas en diversos dominios sociales es un método alternativo para identificar las técnicas innovadoras de resolución de problemas e ideas, procedimientos y prácticas matemáticas en las investigaciones con enfoques culturales (Rosa & Orey, 2017). En ese contexto, es importante la utilización de enfoques metodológicos alternativos para que las prácticas matemáticas locales puedan ser utilizadas para el registro de la historicidad de las ideas, nociones y procedimientos matemáticos que se desarrollan en contextos culturales diversos, pues los miembros de distintos grupos culturales aplican soluciones matemáticas innovadoras a los desafíos enfrentados en su día a día. Un enfoque metodológico alternativo es la Etnomodelación, que puede ser considerada como la aplicación de la Etnomatemática al agregar las perspectivas culturales al proceso de modelación (Rosa & Orey, 2012).

Para D'Ambrosio (1990), la Etnomatemática es un programa de investigación que impulsa el respeto a la diferencia, a la diversidad, a la solidaridad y a la cooperación entre los miembros de distintos grupos culturales, en búsqueda de un mundo con justicia social que contribuye a la construcción de un diálogo de saberes, haceres, prácticas y conocimientos entre diferentes culturas. Además, este programa tiene como objetivo desmitificar el carácter universal de la existencia de una sola Matemática, eurocéntrica, y la ve como una construcción cultural contextualizada a partir de las ideas y pensamientos matemáticos desarrollados localmente.

Desde esta perspectiva sociocultural, para Bassanezi (2002), la Modelación Matemática busca valorar los saberes y haceres de los estudiantes y desarrolla su capacidad para evaluar el proceso de elaborar modelos matemáticos (etnomodelos) en sus diferentes contextos y aplicaciones, los cuales son

basados en la realidad de su entorno, uniendo teoría y práctica. De este modo, los modelos matemáticos (etnomodelos) son considerados como conjuntos de símbolos y relaciones matemáticas que representan los objetos estudiados local o globalmente, o que representan problemas que surgen de situaciones locales y reales. Para Rosa y Orey (2017), la Etnomodelación examina cómo los miembros de distintos grupos culturales han llegado a desarrollar conocimiento matemático local a través de un proceso de producción de ideas, procedimientos, técnicas y prácticas matemáticas que operan dentro del registro de singularidades interpretativas, con respecto a las posibilidades de construcción simbólica de los saberes y haceres matemáticos locales.

Consecuentemente, las representaciones del conocimiento matemático local ayuda a investigadores y educadores a construir y comprender el mundo mediante el uso de pequeñas unidades de información llamadas etnomodelos, que componen la representación de partes de la realidad a través de saberes y haceres matemáticos que son localmente contruidos (Rosa & Orey, 2012). Similarmente, Biembengut (2000) destaca que conocer, comprender y explicar un modelo (ético) o incluso comprender cómo determinadas personas o miembros de grupos sociales los utilizaron o utilizan (émico) pueda tener significados locales y globales, principalmente, porque ofrece una oportunidad de comprender el modo de pensar de una cultura para obtener una mejor comprensión de sus valores y de su base material y social (dialógica), que están vinculados a los supuestos de la Etnomodelación.

Entonces, la Etnomodelación como un proceso decolonizador busca, conforme Marzano *et al.* (2005), alterar los paradigmas externos existentes y los conflictos con los valores y normas predominantes en el currículo matemático, pues representa el desarrollo de técnicas, procedimientos y prácticas matemáticas que están enraizadas en distintas culturas. En este contexto, la Etnomodelación vincula las visiones contemporáneas de la Etnomatemática y, simultáneamente, reconoce la necesidad de una perspectiva sociocultural en los procesos de Modelación Matemática. Para Rosa y Orey (2017), la idea de que el proceso de modelación esté vinculado culturalmente puede incentivar a la conducción de investigaciones en Educación Matemática con relación a las comunidades locales, pues traen los aspectos culturales para el proceso de enseñanza y aprendizaje en Matemática.

Este enfoque revela aspectos de decolonización en el proceso de Etnomodelación. Por ejemplo, Lyman *et al.* (2005) argumentan que esos aspectos son identificados como un movimiento continuo que tiene como objetivo desafiar al *statu quo* del conocimiento matemático académico, pues busca modificar el sistema educacional por otro conocimiento subversivo, pero responsable, para servir mejor a las necesidades de la comunidad escolar. Este proceso se refiere, esencialmente, al análisis de perspectivas externas a los modelos pedagógicos vigentes y a los sistemas educativos tradicionales. De modo semejante, Rosa y Orey (2015) argumentan que la Etnomodelación puede ser considerada como un planteamiento educacional decolonizador, pues interrumpe el orden existente en el desarrollo de la Modelación Matemática al desconsiderar el proceso de enseñanza de la matemática predominante en el sistema escolar. De esta manera, la Etnomodelación estudia las ideas, procedimientos y prácticas

matemáticas que son encontrados en distintos contextos culturales, para utilizarlos en la acción pedagógica de la Modelación.

En este planteamiento, hay una ruptura de las normas y reglas burocráticas de la matemática escolar o académica para reconocer las diversas técnicas de resolución de problemas y valorizar los diferentes modos de producción del conocimiento matemático por los miembros de distintos grupos culturales. Ese contexto decolonizador hace posible desafiar los pensamientos matemáticos tradicionales predominantes en los sistemas educativos por medio de la Etnomodelación. Por ejemplo, Dehler y Welsh (1998) argumentan que este enfoque envuelve pensamientos y/o acciones que difieren de las normas y de los reglamentos impuestos por el sistema educacional. De acuerdo con Hutchinson (1990), este enfoque examina cómo los miembros de distintas culturas resuelven las situaciones-problema que enfrentan diariamente. Como, históricamente, el conocimiento matemático asumió formas diferentes en distintas culturas por medio del desarrollo de técnicas y procedimientos que, muchas veces, están en oposición al sistema formal o a las reglas comúnmente legitimadas por las escuelas o por la academia.

Según Bernardino-Costa y Grosfoguel (2016), los paradigmas académicos sobre las nociones de Modelación Matemática muestran que este proceso está culturalmente enraizado y, por lo tanto, puede ser decolonizado, pues la decolonización está relacionada con un proyecto de transgresión histórica de la colonialidad, teniendo en cuenta la idea de que no es posible deshacer o revertir la estructura de poder colonial. Es así como el objetivo de la decolonización es encontrar medios para desafiar continuamente ese poder, buscando la ruptura con ese proceso de dominación. En este sentido, Rosa y Orey (2010) resaltan que, a medida que los investigadores indagan sobre el conocimiento matemático local de los miembros de distintos grupos culturales, éstos pueden encontrar características de ideas, procedimientos y prácticas matemáticas a las que nos referimos como Etnomodelación. A través de las investigaciones, mientras se busca comprender el desarrollo del conocimiento matemático local, investigadores y educadores pueden enfrentar aspectos específicos relacionados con ideas, procedimientos y prácticas matemáticas que difieren de los estudiados en las escuelas y en la academia.

## ENFOQUES GLOBAL (ÉTICO), LOCAL (ÉMICO) Y GLOCAL (DIALÓGICO) DE LA ETNOMODELACIÓN

Cuando los investigadores estudian a miembros de distintos grupos culturales, estos profesionales pueden encontrar ideas, técnicas y procedimientos matemáticos con distintas características, que pueden ser comprendidos en el proceso de la Etnomodelación. Sin embargo, la comprensión externa (global, ética) de los trazos culturales puede ser una interpretación equivocada de las prácticas matemáticas desarrolladas en esos grupos pues, muchas veces, esos miembros tienen la propia interpretación de dichos trazos, incluyendo el conjunto de saberes y haceres matemáticos, que es transmitido de generación en generación. Es importante resaltar que los trazos son atributos culturales

específicos, definidos por los miembros de distintas culturas, que poseen características visibles o cognitivas y que son desarrolladas a partir de la realización de las actividades practicadas en la vida cotidiana. Esos trazos favorecen el desarrollo de la identidad cultural de esos miembros, pues están relacionados con la valorización de la cultura, de los comportamientos, de la religión, de la lengua, del gobierno, de las costumbres, de las artes, de las tradiciones y de la organización social; es como posibilitan el establecimiento de relaciones sólidas entre esos miembros (Rosa & Orey, 2017).

En este contexto, existen tres enfoques denominados global (ético), local (émico) y glocal (dialógico), que deben ser considerados en las investigaciones y en el estudio de las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas desarrolladas por los miembros de distintas culturas. Los términos émico y ético fueron originalmente introducidos por Pike (1967), quien se basó en una analogía con la terminología lingüística fonémica y fonética. Las fonéticas son los aspectos generales de todas las posibles producciones de sonidos vocálicos en los idiomas. Los fonémicos son los sonidos locales y significativos que son utilizados en un idioma específico. Por consiguiente, como en el estudio del sistema de sonidos de una determinada lengua es posible utilizar, por lo menos, dos enfoques en la investigación de culturas distintas, que son el punto de vista de los miembros locales (émico, *insiders*: de dentro de la cultura) y de los observadores externos (ético, *outsiders*: de fuera de la cultura).

Es importante resaltar que los términos émico y ético son neologismos creados en la década de 1950, y en la Lingüística se utilizaron para designar dos puntos de vista complementarios para el análisis del lenguaje y el comportamiento humano. A partir de 1960, estos términos fueron utilizados en la Antropología; el término ético pasó a representar la ambición de establecer un enfoque científico para el estudio de la cultura, mientras que el término émico pasó a referirse a la necesidad de comprender el mundo según los puntos de vista particulares de los interlocutores de dentro de la cultura. En el transcurso de los años, ya para la década de 1990, los términos émico y ético se convirtieron en conceptos utilizados por otras disciplinas y subcampos de las humanidades y las ciencias sociales, como la Educación Matemática (Rosa & Orey, 2012). En este contexto, hoy en día continúan utilizándose para abordar una variedad de cuestiones epistemológicas y metodológicas, como la relación entre investigadores y los participantes de las investigaciones o las cuestiones de cómo interpretar legítimamente las prácticas sociales desarrolladas por los miembros de distintos grupos culturales.

## ENFOQUE GLOBAL (ÉTICO)

El enfoque global o ético puede ser definido como una visión externa o de fuera de la cultura sobre las creencias, las costumbres y los conocimientos científico y matemático, desarrollados por los miembros de distintos grupos culturales. El proceso de globalización trata con las convergencias culturales que identifican el conocimiento matemático en términos de igualdad u homogeneización. Para Orey y Rosa (2021), la globalización niega e ignora la diversidad de culturas en lo social, cultural,

político, económico, ambiental y geográfico y, frecuentemente, examina las construcciones matemáticas occidentales como ciertas, universales y monolíticas y que, solamente, pueden originarse en la tradición académica eurocéntrica. Este proceso inculcó un predominio matemático etnocéntrico que desencadenó un desinterés y falta de respeto por las diversas maneras de producirse matemáticas en relación con la alteridad cultural (Orey & Rosa, 2021). La alteridad cultural es el proceso por el cual determinadas culturas, comunidades o sociedades pueden excluir a los miembros de un grupo particular por causa de sus diferencias culturales.

Entonces, ese término incorporó una connotación negativa debido a las prácticas relacionadas con los estereotipos que permiten que las personas utilicen los marcadores sociales para construir su identidad (Wexler, 2004). La alteridad es una situación, un estado o una cualidad que está constituida por medio de relaciones de diferencia, contraste y distinción entre distintas culturas (Rosa, 2011). Según Sue y Sue (2002), el enfoque ético (global) es entendido como culturalmente universal, mientras Ernest (1991) argumenta que la Matemática es conocida como un conocimiento a priori y una verdad universal. Para estos autores, ese paradigma está relacionado con el concepto de colonialidad que está relacionado con la comprensión de la permanencia de la estructura de poder colonial hasta los días actuales, incluso siglos después del fin del proceso de colonización y la concreción de su independencia.

### ENFOQUE LOCAL (ÉMICO)

El enfoque local o émico puede ser definido como la visión de los miembros de un determinado grupo cultural sobre las propias costumbres, comportamientos, creencias y tradiciones y, también, con los saberes y haceres relacionados con los conocimientos matemáticos, que incluyen las habilidades, competencias, experiencias, vivencias e ideas desarrolladas y utilizadas cotidianamente para mantener y/o mejorar el nivel de vida de la comunidad. El foco del conocimiento local es la interacción dinámica entre los miembros de una distinta cultura.

Ese conocimiento se desarrolló y adaptó continuamente en contextos culturales diversos, que fueron modificados en el transcurso de la historia y se entrelazaron con los propios valores de esos miembros. El conocimiento local también es denominado capital cultural y social, que es desarrollado por los miembros de esos grupos, siendo el principal recurso utilizado en la lucha por la sobrevivencia y trascendencia. El capital social es la suma de los recursos, reales o virtuales, que son acumulados por los individuos o por un grupo de personas, en virtud de poseer una red duradera de relaciones, de conocimientos mutuos y de reconocimiento. El capital cultural incluye los recursos no económicos que permiten la movilidad social, como, por ejemplo, el conocimiento, las habilidades y la educación. En ambos conceptos, las redes sociales y las culturas son valorizadas y respetadas (Bourdieu & Wacquant, 1992).

Las concepciones del mundo influyen en el conocimiento local; por ello, es importante entender cómo ese conocimiento es modificado, en diferentes momentos y lugares, en relación con los contextos



político, social, económico, ambiental y cultural (Yifeng, 2009). Este enfoque es considerado culturalmente específico (Sue & Sue, 2002). De esta manera, Rosa (2011) comenta que la percepción acultural de la Matemática es objetivo de escrutinio pues, en las últimas décadas, este componente curricular también está siendo entendido como una producción histórica, social y cultural.

## ENFOQUE GLOCAL (DIALÓGICO)

El enfoque glocal puede ser considerado como la relación dialógica entre la globalización (ética<sup>1</sup>) y la localización (émica). Este enfoque es denominado glocalización (Robertson, 1995), pues se refiere a la combinación y la adaptación de dos o más sistemas de conocimientos o culturas distintas. Sin embargo, para que la glocalización sea significativa, debe incluir por lo menos un componente que aborde los sistemas de valores o conocimientos de la cultura local (Khondker, 2004). Glocalización es un término acuñado por Robertson (1992) que combina los conceptos de globalización y localización. En la glocalización, los enfoques local y global son interdependientes y mutuamente constitutivos, teniendo como objetivo desafiar las nociones del imperialismo cultural. Este término sugiere un proceso de negociación que se inicia de adentro hacia afuera, o sea, un proceso que considera la importancia del conocimiento local (Maynard, 2003).

El principal objetivo de este procedimiento decolonizador, que se distancia de las normas o reglas establecidas, es modificar esas reglamentaciones con el empleo de la innovación, de la creatividad y de la adaptabilidad (Walker, 2005). Es necesario resaltar que Thomas (1996) afirmó que el conocimiento matemático desarrollado por Platón estaba relacionado con los saberes y haceres etnomatemáticos de la cultura helenística. De esta forma, los axiomas etnomatemáticos helenísticos fueron considerados verdaderos por los griegos. Con un punto de vista decolonizador, puede afirmarse que esa suposición etnomatemática era común en la Europa Occidental, pues confirió a la Matemática un prestigio universal. De ese modo, Iseke-Barnes (2000) destaca que los conflictos surgen cuando las diferencias dentro y entre grupos son homogeneizadas en uniformidad o cuando las visiones del mundo de los miembros de un determinado grupo cultural dominan las cosmovisiones de otro grupo.

Como la glocalización emergió del dinamismo cultural por medio de las interacciones entre distintas culturas y de la adaptación de sus miembros a los cambios propiciados por ese dinamismo, el enfoque dialógico (glocal) es considerado un aspecto importante en el proceso de la Etnomodelación. De hecho, la noción de contextualización es inclusiva, pues utiliza los aspectos positivos de la globalización del conocimiento matemático de manera sostenible. En consecuencia, Rosa y Orey (2017)

---

<sup>1</sup> El término ética está relacionado con un concepto antropológico que se basa en un sistema de clasificación generalizado, este término fue ideado por los investigadores como observadores externos para el estudio de cualquier cultura en particular, con el fin, de comparar y clasificar conocimientos, saberes, haceres, prácticas y comportamientos de los miembros de grupos culturales distintos. En este contexto antropológico, el término ética no significa el conjunto de valores y principios morales que rigen la conducta humana en sociedad.

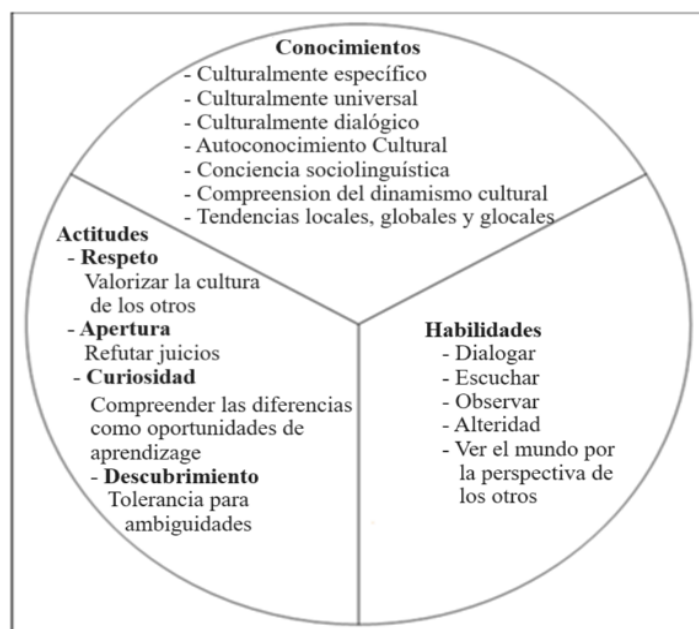


argumentan que, en el dinamismo cultural, los conocimientos locales interactúan con aquellos consolidados por la academia (globales), desarrollando una relación recíproca entre los saberes desarrollados émicamente y éticamente. Ese contexto muestra que las prácticas matemáticas contextualizadas no promueven ninguna forma de hegemonía, pues solamente enfatizan las relaciones dialógicas entre los enfoques émico y ético por medio de su complementariedad.

Es importante resaltar que, desde nuestro punto de vista, el enfoque glocal es una reacción a la globalización y/o una valorización de la identidad cultural de los miembros de la comunidad local. En los procesos de Etnomodelación, esto significa que el conocimiento matemático puede considerar las conexiones globales en unión con las condiciones específicas del conocimiento local. Este aspecto de la decolonización en Educación Matemática envuelve la adaptación de reglas para cambiar, desafiar o incluso subvertir la regulación de la implantación e implementación de las normas establecidas en el ambiente escolar. El enfoque dialógico, en las investigaciones en Etnomodelación, puede propiciar el desarrollo de capacidades interculturales como los conocimientos, las actitudes y habilidades que están relacionadas con las competencias de los miembros de distintos grupos culturales, para comunicarse de una manera efectiva en una variedad de contextos culturales (Bennett & Bennett, 2004). La Figura 1 muestra las competencias interculturales necesarias para el desarrollo del proceso de Etnomodelación.

**Figura 1**

*Competencias interculturales en el proceso de Etnomodelación (Adaptado de Deardorff, 2006)*



Estas competencias hacen posible el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes específicas, que dirigen a los miembros de grupos culturales específicos hacia la evolución de

comportamientos y acciones comunicativas que son eficaces y apropiadas para el progreso de las interacciones entre distintas culturas (Deardorff, 2006). De esta manera, Rosa y Orey (2017) argumentan que el enfoque dialógico (glocalización) de la Etnomodelación nos ayuda a hacernos más conscientes sobre las formas de hegemonía prevaletentes en las salas de clase de matemática. De este modo, es necesario incorporar las formas de conocimiento enraizadas en la cultura y los cambios continuos que surgen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

Sin embargo, es importante esclarecer que no estamos proponiendo otra forma de dualismo, que está relacionada con la globalización (ética) versus la localización (émica), pues nuestra intención es contestar al entendimiento estrecho de la globalización, pues este enfoque puede hacer posible el desarrollo de las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas relacionadas con tradiciones alternativas o innovadoras. Este procedimiento es necesario para que podamos demostrar que los enfoques globales del conocimiento no son necesariamente construcciones exclusivas, pues coexisten con la localización por medio de un proceso dialógico de interacciones mutuas.

## CARACTERÍSTICAS DECOLONIZADORAS DE LA ETNOMODELACIÓN

El debate entre las tradiciones de conocimiento matemático local (émico) y global (ético) tiene una tradición histórica en la realización de investigaciones en Educación Matemática. De acuerdo con Headland *et al.* (1990), algunos investigadores realizaron distinciones entre los enfoques culturalmente específicos (émicos) y aquellos culturalmente universales (éticos). De esta forma, Pike (1967) argumenta que algunas situaciones enfrentadas emergieron con la suposición de que esta distinción implica enfoques culturales dicotómicos.

El enfoque local (émico) procura entender los fenómenos a partir del punto de vista de los miembros pertenecientes a distintos grupos culturales (Pelto & Pelto, 1978), pues esos individuos son los únicos jueces de la validez de la descripción de los fenómenos locales en sus propios términos y contextos matemáticos. Este enfoque se concentra en el estudio de los aspectos socioculturales y en la comprensión de los fenómenos matemáticos en un contexto cultural específico, a medida que los miembros de esa cultura los comprenden (Gudykunst, 1997).

El enfoque global (ético) procura entender los fenómenos por medio de la utilización de conceptos y herramientas analíticas relacionadas con la visión del mundo de los observadores externos (Pelto & Pelto, 1978). Este enfoque analiza el conocimiento y el comportamiento humano con meta en la universalidad, pues pueden ser comparados entre culturas con la utilización de métricas y definiciones comunes (Berry, 1969). El enfoque global está fundamentado en conceptos extrínsecos y en categorías externas que solamente tienen significado para los investigadores y educadores, quienes son los únicos jueces de la validez de las narraciones éticas.

De un modo general, el enfoque local considera los puntos de vista desarrollados por los miembros de distintos grupos culturales, mientras el global considera los puntos de vista de los observadores externos. Los enfoques local y global son considerados complementarios, pues esa combinación aumenta la profundidad de la comprensión en relación con los aspectos culturales de la matemática (Orey & Rosa, 2015). Sin embargo, el preconceito cultural ocurre cuando los investigadores y educadores asumen que una construcción local (émica) tiene origen global (ético).

Por ejemplo, ese resultado impone, equivocadamente, la predominancia del conocimiento matemático culturalmente universal para las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas que son culturalmente específicas o locales, pues fueron desarrolladas émicamente por medio de la dinámica de los miembros de distintos grupos culturales.

El estudio de las culturas, realizado de acuerdo con aquellos procedimientos prácticos preestablecidos de manera ética (global), dificulta el descubrimiento de la diversidad cultural, pero su análisis émico (local) puede ampliar esa visión restringida del conocimiento (Headland *et al.*, 1990), pues se concentra en el comportamiento y conocimiento exclusivo de las culturas o de las diversas maneras en que las actividades éticas son realizadas en contextos culturales específicos (Rosa & Orey, 2017).

Resaltamos que el enfoque ético es equiparado a la explicación objetiva de los fenómenos socioculturales y matemáticos a partir de puntos de vista externos, mientras que el enfoque émico está identificado con la comprensión de las experiencias subjetivas de acuerdo con el punto de vista interno de los miembros de distintos grupos culturales. Entonces, los enfoques local y global del conocimiento matemático no deben ser estudiados aisladamente, sino como partes mutuamente constitutivas de una única realidad.

En ese contexto, Rosa y Orey (2017) argumentan que la Etnomodelación favorece a una lente por medio de la cual es posible percibir tanto la homogeneidad como la heterogeneidad de ideas, procedimientos y prácticas matemáticas, al hacer posible que los miembros de distintos grupos culturales desarrollen su comprensión como una reacción a las respuestas específicas para las fuerzas globales por medio de la glocalización. Por ejemplo, los resultados del estudio dirigido por Cortes (2017) muestran que la Etnomodelación constituye un enfoque integrador del currículo matemático escolar, pues consideró a ambos conocimientos matemáticos émico y ético para que los profesores y alumnos pudiesen comprender de una manera holística, integral y de gran alcance, las informaciones matemáticas desarrolladas por los miembros de distintos grupos culturales que componen el alumnado escolar, como, por ejemplo, las matemáticas que emplean los vendedores de frutas y verduras.

En ese estudio, el principio dialógico fue importante para realizar investigaciones sobre los saberes y haceres matemáticos de estos vendedores, ya que utilizan las nociones matemáticas que fueron localmente desarrolladas en su totalidad (global, ética) y que no pueden considerarse simplemente como una yuxtaposición de localidades y globalidades. Entonces, según este supuesto, ni la globalidad ni la

localidad representan una preponderancia de una sobre la otra, ya que hay un diálogo que debe darse entre estos dos enfoques de conocimientos matemáticos.

Así, la glocalización ocurre cuando los enfoques matemáticos local (émico) y global (ético) interactúan por medio de una dinámica que tiene referencia en la combinación de trazos culturales desarrollados en distintas culturas, para que puedan crear patrones que son desconocidos por los observadores de fuera (Rosa & Orey, 2017).

El fenómeno de la glocalización significa la interpenetración del enfoque local en el global y viceversa, que puede resultar en trazos culturales hibridizados. De modo similar, Glissant (2005) también muestra su interés por las disputas políticas en torno a las identidades individuales y colectivas, así como por el rechazo de una idea universal que se ha convertido en un referente de los debates intelectuales latinoamericanos vinculados a ella a través de la criollización. En este contexto, la criollización exige que los elementos heterogéneos puestos en relación estén interconectados, es decir, que no haya degradación o disminución del ser en este contacto y en esta mezcla, ya sea internamente (de adentro hacia afuera) o externamente (de afuera hacia adentro). La criollización promueve nuevas y fructíferas posibilidades de pensar a través de la periferia de una teoría política alternativa, que considere las identidades culturales que surgen de este posicionamiento (Glissant, 2005).

De esa manera, Canclini (2011) entiende el concepto de hibridismo cultural bajo un plano político que se establece por medio de interacciones entre las culturas de globales y locales. El proceso de hibridación puede garantizar la sobrevivencia de la cultura local y dirigir la cultura global hacia un proceso de modernización. En este caso, el hibridismo cultural considera la ruptura de la idea de pureza, pues es una práctica multicultural hecha posible por el encuentro natural de diferentes culturas. De acuerdo con Robertson (1995), esa combinación puede ser percibida como la globalización local o, indiferentemente, como la localización global. Por consiguiente, el proceso de Etnomodelación valoriza la fusión de ideas y procedimientos culturales en productos innovadores con relación a las prácticas matemáticas desarrolladas en distintos contextos.

El paradigma exclusivista de la globalización no ayuda a los miembros de distintos grupos culturales a percibir el desempoderamiento y la pérdida de las tradiciones matemáticas, así como las limitaciones de una visión del mundo hegemónica. Por otro lado, una defensa extrema del proceso de localización tampoco contribuye a la capacitación de los alumnos en la aplicación de múltiples representaciones de su creatividad matemática en relación con las prácticas matemáticas cotidianas (Rosa & Orey, 2017). Por consiguiente, ese proceso dialógico (glocalización) proporciona oportunidades para desafiar ambas formas de hegemonía, pues hace posibles múltiples oportunidades para la interacción de ideas matemáticas y de acciones contextualizadas. Este enfoque ayuda a los investigadores y educadores en el análisis de las limitaciones y ventajas de la utilización de sistemas de conocimiento derivados de diferentes visiones del mundo, desarrollando una versión pedagógica contextualizada del conocimiento matemático (Rosa & Orey, 2015).

A lo largo de la historia, la humanidad ha desarrollado herramientas que han hecho posible que los miembros de distintos grupos culturales expliquen, entiendan y comprendan el mundo a su alrededor. Esto ha hecho posible el desarrollo de las herramientas, técnicas, códigos y habilidades de comunicación que han ayudado a la humanidad a expandir la percepción del pasado, presente y futuro (D'Ambrosio, 2015). Además, los hechos matemáticos están organizados como técnicas y estrategias que desarrollan las representaciones de los sistemas de explicaciones de la realidad (etnomodelos) sobre los fenómenos que ocurren en la vida cotidiana.

## ETNOMODELOS COMO REPRESENTACIONES DE LOS ENFOQUES LOCAL (ÉMICO), GLOBAL (ÉTICO) Y GLOCAL (DIALÓGICO)

Con la utilización de etnomodelos, la humanidad intenta entender el mundo por medio de explicaciones organizadas con el uso de procedimientos, técnicas, métodos y teorías, en la medida en que pretende explicar y considerar las realidades y los fenómenos diarios. Estas estrategias están históricamente organizadas en todas las culturas como sistemas de conocimiento. Si los investigadores y educadores no estuviesen ofuscados por su visión del mundo, podrían desarrollar una concienciación sobre la existencia de la diversidad de ideas, procedimientos y prácticas matemáticas, que pueden ser modeladas, para informar a los observadores externos (global, ético) sobre las características del conocimiento matemático que son importantes para los miembros de distintos grupos culturales (local, émico) y viceversa (Orey & Rosa, 2015).

La Etnomodelación tiende a privilegiar la organización y presentación de ideas, nociones y procedimientos matemáticos desarrollados por los miembros de distintos grupos culturales, incentivando la elaboración de etnomodelos locales, globales y glocales. Del mismo modo, Rosa y Orey (2017) afirman que la elaboración de representaciones, que pueden ayudar a esos miembros en el entendimiento y comprensión del mundo, es realizada por medio de la utilización de pequeñas unidades de información, denominadas etnomodelos, que vinculan el patrimonio cultural de los miembros de esos grupos al desarrollo de las prácticas matemáticas.

Los etnomodelos locales (émicos) reflejan las observaciones que representan el vocabulario y las jergas propias de la población objetivo y, también, su conocimiento científico y matemático, las categorías conceptuales, las lenguas y expresiones y los sistemas de creencias culturales. Estos etnomodelos tratan de la diversidad de conocimientos y tradiciones matemáticas que hace la diferencia del punto de vista de los nativos (locales). Uno de los principales objetivos de la elaboración de los etnomodelos es investigar y entender los fenómenos y sus interrelaciones estructurales a través de los ojos de los miembros de distintos grupos culturales. Estos etnomodelos buscan el desarrollo de una orientación ideográfica descriptiva que busca describir el significado de fenómenos matemáticos

contingentes, únicos y muchas veces subjetivos, que enfatizan la singularidad de las prácticas matemáticas desarrolladas por esos miembros (Rosa & Orey, 2013).

Los etnomodelos éticos (globales) reflejan la información recopilada en términos de sistemas y categorías conceptuales de los investigadores. Estos etnomodelos buscan identificar las relaciones académicas y explicaciones causales que son válidas en diferentes culturas, pues están elaborados bajo la visión de los observadores externos sobre el mundo de las personas que están siendo modeladas. El análisis de esos etnomodelos es comparativo, pues examina culturas distintas con la utilización de métodos y categorías patronizadas. En consecuencia, el conocimiento ético es esencial para comparaciones entre las culturas, pues exige unidades y categorías patronizadas, que son los componentes esenciales de la etnología (Rosa & Orey, 2013).

Los etnomodelos glociales (dialógicos) pueden capturar los procesos de interpretación de los individuos que están dentro (*insiders*, locales) o fuera (*outsiders*, globales) de un determinado grupo cultural. Sin embargo, mientras están enraizados en la comprensión de las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas locales, estos etnomodelos también incorporan el conocimiento matemático global, pues reconocen las diversas maneras por las cuales los enfoques matemáticos local y global actúan simultáneamente. Esos etnomodelos también destacan las restricciones estructurales, así como las agencias individuales y colectivas, al referirse a los proyectos del mundo real que pueden (re)contextualizar los fenómenos matemáticos globales con relación a las tradiciones culturales locales (Cortes, 2017), pues reconocen la copresencia de las semejanzas y diferencias y, también, la interpenetración intensificada de lo local y lo global (Giulianotti & Robertson, 2007) en el proceso de elaboración de etnomodelos glociales.

De este modo, en la elaboración de etnomodelos, si los investigadores desean elaborar declaraciones sobre los aspectos universales (globales, éticos) del conocimiento matemático, estas afirmaciones deben ser formuladas de manera abstracta y, también, con base en atributos de patrones matemáticos encontrados en muchas culturas. Por otro lado, si los investigadores quisiesen destacar el significado de esas generalizaciones en formas específicas (locales, énicas), entonces, sería necesario referirse a un conocimiento matemático específico más preciso (Rosa & Orey, 2017). En ese contexto, es importante reconocer la interacción entre la globalización y la localización, y el hecho de que los individuos realizan reflexiones microcósmicas de cómo la globalización funciona a nivel de la comunidad local (Mendis, 2007). De este modo, los etnomodelos glociales incorporan sistemas de conocimiento derivados de prácticas culturales locales y globales por medio de enfoques dialógicos. Para Rosa y Orey (2015), este enfoque ayuda en la organización de la acción pedagógica que ocurre en las salas de clase por medio de la utilización de los aspectos locales de esas prácticas matemáticas.

## CARACTERÍSTICAS GLOCALES DE LA TRADUCCIÓN

Las cuestiones sobre las diferencias culturales son examinadas en el contexto de la Etnomodelación, pues los investigadores y educadores, frecuentemente, utilizan la traducción para describir el proceso de modelación entre los sistemas de conocimiento émico y ético (Rosa & Orey, 2013) que depende de "actos de traducción entre las perspectivas émica y ética" (Eglash *et al.*, 2006, p. 347). Por consiguiente, uno de los objetivos de la Etnomodelación es comprender las relaciones entre las ideas matemáticas éticas y los procedimientos incorporados en las prácticas matemáticas locales (dibujos, patrones y simetría) a las estructuras conceptuales globales y locales (Rosa & Orey, 2012).

En ese contexto, las prácticas matemáticas pueden ser percibidas como provenientes de orígenes émicos, en vez de éticos. Ahora bien, en algunos casos, la traducción del conocimiento matemático entre los enfoques émico y ético es directa y simple, como, por ejemplo, en el análisis de diversos sistemas de cómputo o calendarios (Orey & Rosa, 2015). En otros casos, el conocimiento matemático está incorporado en procesos matemáticos complejos, como, por ejemplo, la iteración en trabajos con cuentas y canicas, y en los caminos eulerianos de los dibujos de arena.

De acuerdo con Wilson (1996), un camino euleriano contiene todas las aristas de un grafo; pero, si un grafo contiene un círculo euleriano es denominado de euleriano. Por otro lado, si un grafo no contiene un círculo euleriano, pero contiene un camino euleriano, es denominado grafo semieuleriano. En ese sentido, los resultados de un estudio realizado por Eglash *et al.* (2006) muestran que, frecuentemente, el conocimiento matemático local (émico), como, por ejemplo, la aplicación de la clasificación de la simetría en la cristalografía para los dibujos y patrones textiles locales es meramente analizada a partir de un enfoque global (ético). Para Séguinot (1995), en este proceso es necesario que los traductores entiendan las culturas cuyas prácticas locales están traduciendo.

Un aspecto importante de la decolonización en el proceso del desarrollo de la Etnomodelación es luchar contra la idea de que los saberes y haceres matemáticos locales son redefinidos de acuerdo con las fundamentaciones conceptuales de la glocalización. Por otro lado, estos conocimientos son valorizados por medio de traducciones realizadas entre campos de conocimiento diversos, que introducen las diferencias, posibilitando o incitando a los miembros de distintos grupos culturales a interactuar mutuamente. Entonces, la traducción conceptualiza la relación entre los conocimientos globales y locales por medio del dinamismo cultural (Rosa & Orey, 2017).

En los encuentros entre los miembros de distintos grupos culturales, la alteridad se preocupa, principalmente, de valorizar el conocimiento de los otros, por medio de traducciones, sin someterlos a las nociones preconcebidas de paradigmas consolidados. Este intento destaca la traducibilidad como un modo operacional originado en los presupuestos subyacentes que orientan las comparaciones y tipologías de las culturas (Iser, 1994). En la traducibilidad, los miembros de distintos grupos culturales aceptan que las identidades están sujetas al plan de la historia, la política, la representación y la



diferencia. En este contexto, estos miembros optan por mantener la tradición o posibilitar la transformación por medio de la traducción.

Este enfoque influencia directamente las nuevas (o viejas) formas de identidad cultural. Según esta perspectiva, es en ese movimiento/desplazamiento donde emerge la concepción de culturas híbridas entre la tradición y la transformación (traducción) como uno de los diversos tipos de identidad cultural (Robins, 1991). De esa manera, un proceso de traducción importante ocurre cuando dos o más culturas se encuentran e interactúan, a medida que el conocimiento lingüístico, científico y matemático de un determinado grupo cultural es compartido en el dominio interpretativo del otro (Iser, 1994).

Este enfoque promueve el debate sobre la configuración cultural de esos grupos y, también, ofrece una discusión sobre la inaptitud de los individuos para apreciar otras culturas. Según este contexto, el enfoque dialógico (glocalización) de la Etnomodelación explora las diversas fuerzas que moldean los productos y procesos de los fenómenos matemáticos transculturales y translacionales que buscan comprender los vínculos y las tensiones entre los enfoques local (émico) y global (ético). Según esta perspectiva, la transculturalidad está relacionada con las nociones de reciprocidad en el aprendizaje, la comunicación y las relaciones humanas, estando inspirada en una ética humanista que da oportunidad a la promoción de diálogos, de respeto por las diferencias y de comprensión mutua, pues hay una preocupación con la comunicación entre los miembros de diferentes grupos culturales, mientras el término translacional está relacionado con la transformación de una práctica matemática por medio de su traducción entre los miembros de distintos grupos culturales (Rosa & Orey, 2012).

En ese sentido, la Etnomodelación emerge como un proceso decolonizador, pues procura equipar a los alumnos con una estructura crítica, reflexiva y metodológica para que puedan, de una manera creativa, analizar las interacciones complejas en el interior de y entre los diversos grupos culturales, con relación a las prácticas matemáticas locales por medio de la elaboración de etnomodelos. Para Rosa y Orey (2017), esto propone una relación compleja, dinámica e interaccionista entre los discursos matemáticos local y global, que se refleja en el proceso de la traducción de una manera dialógica que valoriza las especificidades culturales inherentes a las diferentes tradiciones.

En ese contexto, la Etnomodelación es un campo de investigación que se orienta hacia la decolonización, pues ofrece a los investigadores y educadores una base para la toma de decisión cuando las acciones esperadas chocan con la propia percepción del currículo matemático. Este concepto se refiere a un acto intencional de atenuar las reglas curriculares para servir mejor a los alumnos (Rosa & Orey, 2015). Por ejemplo, Rosa (2011) argumenta que las metodologías tradicionales utilizadas en la Modelación Matemática desconsideran las implicaciones de los aspectos culturales de los sistemas locales en ese proceso. Por consiguiente, los investigadores y educadores que son insubordinados y creativos deben cuestionar y discutir el *statu quo* del conocimiento matemático, con el objetivo de implementar cambios significativos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Matemática.

Es importante resaltar que uno de los principales objetivos de la Etnomodelación es incluir los componentes culturales al proceso de modelación. Entonces, en vez de ser otro paradigma de investigación, la Etnomodelación procura incentivar la búsqueda por ideas, procedimientos y prácticas matemáticas que están culturalmente enraizadas para su análisis y adopción en el currículo matemático (Orey & Rosa, 2015). Similarmente, Cortes (2017) afirma que la Etnomodelación ayuda a los alumnos en el desarrollo de conceptos y prácticas matemáticas que se originan en las propias tradiciones culturales. Así, la comprensión de las prácticas matemáticas locales contribuye a un entendimiento más amplio del conocimiento matemático académico.

Por consiguiente, las acciones decolonizadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Matemática, a partir de la Etnomodelación, posibilitan el desarrollo de estrategias de enseñanza que ayudan a los investigadores y educadores en la toma de decisiones metodológicas relacionadas con sus prácticas pedagógicas (Rosa & Orey, 2015). Este enfoque decolonizador puede favorecer el desempeño matemático de los alumnos por medio de la modificación, adaptación y flexibilización de las prácticas curriculares.

## CONSIDERACIONES FINALES

Una de las principales cuestiones relativas al conocimiento matemático está relacionada con el posicionamiento de los investigadores y educadores con relación a los enfoques global (ético) y local (émico). De este modo, el trabajo pedagógico sobre los contenidos matemáticos desarrollados en las salas de clase puede basarse en las visiones del mundo de dichos profesionales, que se relacionan con los enfoques culturalmente universal (global, ético), culturalmente específico (local, émico) o culturalmente dialógico (glocal, dinamismo cultural).

Para los investigadores y educadores que operan a partir de posiciones éticas (globales), las ideas, los procedimientos y las prácticas matemáticas se desarrollan de la misma manera en todas las culturas, mientras que los investigadores y educadores que asumen una perspectiva émica entienden que los factores culturales deben ser considerados en el desarrollo de las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas, que son desarrolladas en los contextos social, político, económico y ambiental. Estos factores se incluyen en los valores sociales, morales y estilos de vida, pues los miembros de distintas culturas desarrollan diversas maneras de hacer matemática, para que sus miembros puedan entender y comprender los fenómenos que ocurren en su entorno.

Por consiguiente, existe la necesidad de comprender la especificidad cultural (local, émica) en el contexto de las teorías y métodos universales (global, ético) que pueden ser susceptibles de las diferencias y las demandas de las contextualizaciones culturales. En este sentido, los resultados de investigaciones dirigidas por D'Ambrosio (1990), Eglash *et al.* (2006) y Rosa y Orey (2012) muestran que la utilización de perspectivas culturalmente específicas en esos estudios estimula la realización de investigaciones de carácter intercultural, que apoyan el desarrollo del enfoque émico del conocimiento matemático. Este contexto

fortalece la noción de que la Matemática no puede ser concebida como un lenguaje universal porque sus principios, conceptos y fundamentos no son iguales en todos los lugares. Por otro lado, es igualmente ingenuo afirmar que los miembros de distintos grupos culturales no comparten ideas matemáticas universales, pues algunas actividades matemáticas son ampliamente practicadas en todas las culturas.

Por lo tanto, si los investigadores y educadores se tornan conscientes de sus visiones del mundo y de sus paradigmas y valores culturales, estos profesionales pueden concienciarse sobre la utilización de la Etnomatemática y de la perspectiva sociocultural de la modelación en sus prácticas pedagógicas por medio de la Etnomodelación, para ayudarlos en las tomas de decisión relacionadas con la aplicación de los enfoques émicos (locales), éticos (globales) y dialógicos (glocales). Otro aspecto decolonizador de la Etnomodelación está relacionado con la utilización del enfoque émico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, que puede ser considerado como una forma de decolonización, pues es un proceso que tiene como objetivo abordar el trauma histórico y descubrir los efectos trágicos de la colonización. Por ejemplo, Laenui (2000) argumenta que el proceso de decolonización se inicia con la reducción y/o eliminación de la explotación colonial de las herencias locales provenientes de las culturas occidentales.

De manera semejante, es posible definir la glocalización como la reconstrucción y valorización mutua de los fenómenos locales y globales (Giulianotti & Robertson, 2007). De este modo, para que los miembros de distintas culturas puedan comprender la difusión del conocimiento matemático, es necesario analizar, conjuntamente, las reconstrucciones locales y globales, pues los aspectos culturales contribuyen a que podamos reconocer la Matemática como parte integrante de la vida cotidiana. En ese sentido, se destaca que la decolonización en la Etnomodelación puede ayudar a los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Matemática que es desencadenado en las escuelas, pues las reglas y normas institucionales precisan ser flexibilizadas para atender la demanda pedagógica del cuerpo estudiantil escolar.

Este enfoque decolonizador tiene el reto de trascender el etnocentrismo y enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con respeto y equidad en la clase. Así, el empoderamiento de los estudiantes en las áreas intelectual, social, emocional y política impacta en su realidad y sus contextos socioculturales e históricos, ya que les permite transmitir conocimientos, impartir habilidades académicas y cambiar las actitudes hacia la instrucción de las matemáticas y su encuentro con la justicia social.

En este proceso descolonizador, es importante que los educadores aborden las necesidades cognitivas y pedagógicas de los alumnos en ese proceso por medio de la Etnomodelación que, en última instancia, valoriza y promueve las interpretaciones matemáticas locales de símbolos culturales, incluyendo los artefactos, la música, el folclore, la arquitectura, el patrimonio y los paisajes geográficos como característica para el desarrollo del conocimiento émico. Este enfoque tiene como objetivo establecer conexiones entre los conocimientos formal e informal para ayudar a los alumnos en la comprensión de la Matemática de un modo holístico.

## ACLARATORIAS

Los autores no tienen conflicto de intereses que declarar. El artículo ha sido financiado con recursos propios de los autores.

## REFERENCIAS

- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: Uma nova estratégia*. Editora Contexto.
- Bennett, J., & Bennett, M. (2004). Developing intercultural sensitivity: An integrative approach to global and domestic diversity. En D. Landis, J. Bennett, & M. Bennett (Eds.), *Handbook of Intercultural Training* (pp. 147-165). Sage.
- Bernardino-Costa, J., & Grosfoguel, R. (2016). Decolonialidade e perspectiva negra. *Sociedade e Estado*, 31(1), 15-24. <https://doi.org/10.1590/S0102-69922016000100002>
- Berry, J. W. (1969). On cross-cultural comparability. *International Journal of Psychology*, 4(2), 119-128. <https://doi.org/10.1080/00207596908247261>
- Biembengut, M. S. (2000). Modelagem matemática e etnomatemática: Pontos (in)comuns. En *Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática – CBEm1* (pp. 132-136). FE/USP.
- Bishop, A. J. (1990). Western mathematics: The secret weapon of cultural imperialism. *Race & Class*, 32(2), 51-65. <https://doi.org/10.1177/030639689003200204>
- Bourdieu, P., & Wacquant, L. J. D. (1992). *An invitation to reflexive sociology*. University of Chicago Press.
- Canclini, N. G. (2011). *Culturas híbridas: Estratégias para entrar e sair da modernidade*. UNESP.
- Cortes, D. P. O. (2017). *Re-significando os conceitos de função: Um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem* [dissertação de mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto]. Repositório Institucional da UFOP.
- D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer*. Ática.
- D'Ambrosio, U. (2015). Mathematical modelling as a strategy for building-up systems of knowledge in different cultural environments. En G. A. Stillman, W. Blum, & M. S. Biembengut (Eds.), *Mathematical modelling in education research and practice: Cultural, social, and cognitive influences* (pp. 35-44). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-18272-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-18272-8_2)

- D'Ambrosio, U., & D'Ambrosio, B. S. (2013). The role of ethnomathematics in curricular leadership in mathematics education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 4(1), 19-25.
- Deardorff, D. K. (2006). Identification and assessment of intercultural competence as a student outcome of internationalization at institutions of higher education in the United States. *Journal of Studies in International Education*, 10(3), 241-266.  
<https://doi.org/10.1177/1028315306287002>
- Dehler, G. E., & Welsh, R. W. (1998). *Problematizing deviance in contemporary organizations: A critical perspective*. JAI Press.
- Eglash, R., Bennett, A., O'Donnell, C., Jennings, S., & Cintorino, M. (2006). Culturally situated designed tools: Ethnocomputing from field site to classroom. *American Anthropologist*, 108(2), 347-362. <https://doi.org/10.1525/aa.2006.108.2.347>
- Ernest, P. (1991) *The philosophy of mathematics education*. Routledge.
- Giulianotti, R., & Robertson, R. (2007). Recovering the social: Globalization, football and transnationalism. *Global Networks*, 7(2), 144-186.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-0374.2007.00163.x>
- Glissant, É. (2005). *Introdução a uma poética da divers idade*. Editora da UFJF.
- Gudykunst, W. B. (1997). Cultural variability in communication: An introduction. *Communication Research*, 24(4), 327-348. <https://doi.org/10.1177/009365097024004001>
- Headland, T. N., Pike, K. L., & Harris, M. (1990). *Emics and etics: The insider/outsider debate*. Sage.
- Hutchinson, S. A. (1990). Responsible subversion: A study of rule-bending among nurses. *Scholarly Inquiry for Nursing Practice*, 4(1), 3-17.
- Iseke-Barnes, J. M. (2000). Politics and power of languages: Indigenous resistance to colonizing experiences of language dominance. *Journal of Thought*, 39(1), 45-81.
- Iser, W. (1994). On translatability. *Surfaces*, 4, 5-13.
- Khondker, H. H. (2004). Glocalization as globalization: Evolution of a sociological concept. *Bangladesh e-Journal of Sociology*, 1(2), 12-20.
- Laenui, P. (2000). Processes of decolonization. En M. Battiste (Ed.), *Reclaiming indigenous voice and vision* (pp. 150-160). UBC Press.

- Lyman, L. L., Ashby, D. E., & Tripses, J. S. (2005). *Leaders who dare: Pushing the boundaries*. Rowman & Littlefield Education.
- Marzano, R. J., Waters, T., & McNulty, B. A. (2005). *School leadership that works: From research to results*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Maynard, M. L. (2003). From global to local: How Gillette's sensor Excel accommodates to Japan. *Keio Communication Review*, 25(3), 57-75.
- Mendis, P. (2007). *Glocalization: The human side of globalization as if the Washington consensus mattered*. Lulu Press.
- Orey, D. C., & Rosa, M. (2015). Three approaches in the research field of ethnomodelling: Emic (local), etic (global), and dialogical (glocal). *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 364-380.
- Orey, D. C., & Rosa, M. (2021). Ethnomodelling as a glocalization process of mathematical practices through cultural dynamism. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 18(3), 439-468.  
<https://doi.org/10.54870/1551-3440.1533>
- Pelto, P. J., & Pelto, G. H. (1978). *Anthropological research: The structure of inquiry*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511607776>
- Pike, K. L. (1967). *Language in relation to a unified theory of the structure of human behaviour*. De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783111657158>
- Robertson, R. (1992). *Globalization: Social theory and global culture*. Sage.
- Robertson, R. (1995). Glocalization: Time-space and homogeneity-heterogeneity. En M. Featherstone (Ed.), *Global modernities* (pp. 25-44). Sage.
- Robins, K. (1991). Tradition and translation: National culture in its global context. En J. Corner, & S. Harvey (Eds.), *Enterprise and heritage: Crosscurrents of national culture* (pp. 21-45). Routledge.
- Rosa, M. (2011). A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELLs): The case of mathematics. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 4(2), 71-116.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling: An ethnomathematical holistic tool. *Academic Exchange Quarterly*, 14(Special Issue), 191-195.

- Rosa, M., & Orey, D. C. (2012). O campo de pesquisa em etnomodelagem: As abordagensêmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, 38(4), 865-879. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022012000400006>
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2013). Ethnomodelling as a research lens on ethnomathematics and modelling. En G. A. Stillman, & J. Brown, (Eds.), *Teaching mathematical modelling: Connecting to research and practice* (pp. 117-127). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-6540-5\\_10](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6540-5_10)
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2015). Evidence of creative insubordination in the research of pedagogical action of ethnomathematics program. En B. S. D'Ambrosio, & C. E. Lopes (Eds.), *Creative insubordination in Brazilian mathematics education research* (pp. 131-146). Lulu Press.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2017). *Etnomodelagem: A arte de traduzir práticas matemáticas locais*. Editora Livraria da Física.
- Séguinot, C. (1995). Translation and advertising: Going global. En C. Schäffner, & K. Holmes (Eds.), *Cultural functions of translation* (pp. 55-69). Multilingual Matters.
- Sue, D. W., & Sue, D. (2002). *Counseling the culturally diverse: theory and practice* (4.ª ed.). John Wiley & Sons.
- Thomas, R. S. D. (1996). Proto-mathematics and/or real mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 16(2), 11-18.
- Walker, L. O. (2005). *Avant KC strategies for theory construction in nursing*. Boston Prentice Hall.
- Wexler, J. (2004). *Alterity: Theories of media*. University of Chicago.
- Wilson, R. J. (1996). *Introduction to graph theory* (4.ª ed.). Wesley.
- Yifeng, S. (2009). Cultural translation in the context of globalization. *Ariel*, 40(2-3), 89-110.

**Cómo citar este artículo:**

- Rosa, M., & Orey, D. C. (2024). Etnomodelación como un proceso de glocalización y decolonización. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 4(2), e202405. <https://doi.org/10.54541/reviem.v4i2.109>





Copyright © 2024. Milton Rosa, Daniel Clark Orey. Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0. International \(CC BY 4.0\)](#).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[\*Resumen de licencia - Texto completo de la licencia\*](#)