

EL PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA Y SUS ENFOQUES INNOVADORES

Milton Rosa
Universidade Federal de Ouro Preto. (Brasil)
milton@cead.ufop.br

Resumen

Este trabajo teórico ofrece una amplia visión en etnomatemáticas que incluye ideas, procedimientos y prácticas enraizadas en diversos contextos culturales. Al reflexionar en las dimensiones sociales, educacionales y políticas de la etnomatemática se abordan otros aspectos importantes de este programa de investigación que conlleva al desarrollo de enfoques innovadores para el desarrollo de una sociedad dinámica y *glocalizada*. La etnomatemática reconoce que los miembros de distintos grupos culturales desarrollan técnicas, métodos y explicaciones matemáticas únicos, los cuales les permiten entender y transformar las normas sociales. Por lo tanto, es importante entender los temas relacionados con las etnomatemáticas y sus enfoques innovadores y también el papel de este programa en la Educación Matemática.

Palabras clave: cultura, programa etnomatemática, enfoques innovadores

Abstract

This theoretical research work offers a wide-ranging view on ethno-mathematics that includes the ideas, procedures, and practices rooted in diverse cultural contexts. By reflecting on the social, educational, and political dimensions of ethno-mathematics, other important aspects of this research program raise, which lead to the development of innovative approaches for the development of a dynamic and globalized society. Ethnomathematics recognizes that members of different cultural groups develop unique mathematical techniques, methods, and explanations that allow them to understand and transform social norms. Therefore, it is important to understand the issues related to ethno-mathematics and also its innovative approaches and the role of this program in Mathematics Education.

Key words: culture, ethno-mathematics program, innovative approaches

■ Antecedentes; los entornos culturales diferenciados

Las etnomatemáticas ofrecen una visión más amplia de las matemáticas, que abarca las ideas, nociones, procedimientos, procesos, métodos y prácticas arraigadas en entornos culturales diferenciados; la cual conduce a una mayor evidencia de los procesos cognitivos, capacidades de aprendizaje y actitudes que los procesos de aprendizaje directo que ocurre en las aulas.

Además, la reflexión sobre las dimensiones sociales, culturales y políticas de las etnomatemáticas, conduce a abordar otro aspecto importante de este programa, que es la posibilidad de desarrollar de enfoques educativos innovadores. En este contexto, el *Trivium Curriculum* para las Matemáticas propuesto por D'Ambrosio (1999) es un enfoque importante que necesita más investigación con el fin de hacer frente a los propósitos pedagógicos; tanto en la formación inicial y continua de los profesores de matemática en la modalidad a distancia, como en la formación docente indígena.

■ Un marco conceptual para debatir los enfoques innovadores en Etnomatemática

Es necesario discutir y debatir enfoques innovadores relacionados con los trabajos etnomatemáticos y su relación con: la justicia social, los derechos civiles, la educación indígena, los contextos profesionales, los juegos y lo lúdico, los contextos urbanos, rurales y del campo, la etno-transdisciplinariedad, la etno-pedagogía, la etno-metodología, la etno-modelación, la etno-computación, la educación popular, la educación profesional, el uso cotidiano de las matemáticas, las matemáticas comerciales y las matemáticas de los ingenieros y de los científicos.

Vamos a mostrar algunos ejemplos de estos enfoques innovadores.

■ Justicia social

Según D'Ambrosio (2009), cada vez es más necesario capacitar a los estudiantes, enseñándoles acerca de los problemas del mundo real e inculcar en ellos el deseo de buscar y trabajar hacia este objetivo. Entonces, es importante empoderarlos para que tomen posición sobre los problemas del mundo real e inculcar en ellos el deseo de buscar y trabajar hacia sus propios objetivos.

Así, los estudiantes que no creen, no valoran o no reconocen sus propias raíces culturales pueden asimilar fácilmente la cultura dominante sin reflexionar críticamente sobre los valores de esta cultura.

Por lo tanto, es extremadamente necesario contextualizar las matemáticas; para esto los profesores deben saber más acerca de las matemáticas y las competencias de su comunidad con el fin de ayudar a los estudiantes realizar un examen crítico y reflexivo de los conocimientos matemáticos que les son propios y les hacen únicos.

■ Etno-computación

Según Eglash et al. (2006) la etno-computación es el estudio de las interacciones entre los ordenadores y el conocimiento cultural que se desprende de los miembros de grupos culturales diferenciados.

Constituye un campo de investigación que estudia las aplicaciones de la computación en diferentes entornos culturales y ofrece una herramienta para el desarrollo de un enfoque multicultural en la enseñanza de la computación, ya que reconoce la influencia de orígenes sociales y culturales en la tecnología informática.

Además, propicia un medio computacional expresivo que ofrece nuevas oportunidades para explorar las relaciones entre la identidad y la cultura juvenil, la construcción cultural de las matemáticas y la informática, y la formación de la hibridación cultural y tecnológica.

■ Etno-modelación

Las prácticas matemáticas que se refieren a relaciones numéricas que se pueden encontrar en la medición, clasificación, cálculo, medición, juegos, adivinación, navegación, astronomía, la modelación y una amplia variedad de otros procedimientos matemáticos utilizados en la producción de artefactos culturales (Eglash et al., 2006).

Según Rosa y Orey (2010), permite el desarrollo de una definición de etno-modelación como la traducción de las ideas locales matemáticas, que relaciona el prefijo *etno* con los procedimientos y las prácticas relacionadas con un conocimiento matemático específico, que ha sido desarrollado por los miembros de grupos culturales diferenciados.

Por lo tanto, es necesario comenzar por estudiar el contexto social, la realidad y los intereses de los estudiantes y obligarlos a la aplicación de un conjunto de valores externos para ellos. En este sentido, el aspecto principal del enfoque que propone la etno-modelación no radica sólo en resolver problemas, ni en la creación de una sencilla comprensión de los sistemas matemáticos alternativos, sino también orienta a los estudiantes hacia una comprensión más profunda de la importancia y el papel de las matemáticas en su sociedad y en su contexto (Rosa y Orey, 2007).

Además, la etno-modelación es un enfoque que permite valorar el uso de las etnomatemáticas y la aplicación de herramientas y técnicas de modelación matemática que permite percibir la realidad mediante el uso de diferentes lentes, lo que conduce a una comprensión holística de las matemáticas y provee un enfoque pedagógico adecuado, ya que contextualiza el conocimiento matemático desarrollado localmente, y estudia los fenómenos matemáticos que se dan en diversos contextos culturales (Rosa y Orey, 2017).

El contexto holístico creado a partir del análisis de la realidad en su conjunto, permite a los estudiantes participar en el proceso de modelación con el fin de estudiar y comprender los aspectos y componentes de los sistemas de la realidad, así como sus interacciones.

■ Trívium curriculum

D'Ambrosio (1999) propuso el plan de estudios trívium para las matemáticas, en el cual la etnomatemática se concibe como un importante enfoque innovador que necesita más investigación con el fin de hacer frente a los propósitos pedagógicos.

El Trívium comprende el estudio de diversas relaciones entre: el número (aritmética) y el estudio del tiempo; del espacio (geometría); del número en el tiempo (música) y del número; y, del espacio y el tiempo (astronomía).

Desde la perspectiva de Rosa y Orey (2015), el curriculum trívium para las matemáticas se compone de *literacia*, *materacia*, y la *tecnoracia*, y permite el desarrollo de las actividades escolares teniendo como fundamento las etnomatemáticas y la modelación.

Literacia

La literacia es la capacidad que poseen los estudiantes para procesar y utilizar la información presente en su vida cotidiana mediante la aplicación de técnicas y estrategias de lectura, escritura, lo que representa el cálculo y el uso de diversos medios de comunicación e internet.

Materacia

La materacia es la capacidad de los estudiantes para interpretar y analizar los signos, las señales y los códigos, con el fin de proponer modelos para encontrar soluciones a los problemas que ellos enfrentan diariamente. Proporciona instrumentos simbólicos y analíticos que ayudan a los estudiantes a desarrollar la creatividad y que les permite comprender y resolver problemas y situaciones nuevas.

Tecnoracia

La tecnoracia es la capacidad que poseen los estudiantes para utilizar y combinar diferentes instrumentos tecnológicos que les ayudan a resolver los problemas que enfrentan en sus actividades cotidianas, con el fin de evaluar la razonabilidad de los resultados y su contextualización.

Desde una perspectiva etnomatemática, la tecnoracia es una característica importante de los conocimientos científicos, así como su cosificación como artefactos tecnológicos: la cual se puede manifestar en las herramientas tecnológicas, traducidas en formas de tratar con ambientes naturales, sociales, culturales, políticos y económicos.

■ Etnomatemática y la Formación Inicial y Continua de Profesores a Distancia

Los resultados de los estudios realizados por Rosa y Orey (2013) recomiendan una propuesta etnomatemática para la formación inicial y continua de los profesores de matemática que está en sintonía con las tendencias actuales de la Educación Matemática; ya que estos profesores pueden desarrollar habilidades específicas para investigar las ideas y las prácticas matemáticas que ocurren fuera del contexto escolar, para exponerlas pedagógicamente por medio de actividades contextualizadas abordadas desde una perspectiva etnomatemática.

Sin embargo la mayoría de los profesores no utiliza esta visión, pues normalmente no poseen una formación adecuada para implantar esa tendencia en el currículo escolar. De modo que es importante que el trabajo pedagógico que se desarrolle desde la perspectiva etnomatemática en el ambiente de aprendizaje a distancia, esté relacionado con la realidad de los polos de manera atinente con la utilización de situaciones contextualizadas que tengan relación con el bagaje cultural de los profesores en formación.

De este modo, es imperiosa la necesidad de insertar en los cursos de formación de profesores de matemática -en la modalidad a distancia-, la investigación de las prácticas matemáticas locales desde la perspectiva etnomatemática.

Uno de los propósitos de este enfoque es ofrecer algunas sugerencias para aplicar esta visión en las prácticas pedagógicas desarrolladas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la modalidad a distancia; así como también presentar un abordaje metodológico basado en la perspectiva etnomatemática, que pueda implicarse en la formación de profesores de matemática para la modalidad de enseñanza y aprendizaje a distancia.

■ Etnomatemáticas y la Formación Docente Indígena

Gavarrete (2015) expone la evolución y resultados de una investigación desarrollada con profesores indígenas que trabajan en entornos indígenas en Costa Rica; la cual posee un doble objeto de estudio: las etnomatemáticas de tres grupos étnicos y la formación docente en etnomatemáticas dentro de un modelo intercultural.

Dicho estudio posee como fundamentos teóricos las etnomatemáticas, la enculturación matemática y el aprendizaje a través de proyectos; así como también posee unos fundamentos empíricos que están constituidos por cuatro sub-estudios, los cuales consistieron en un diagnóstico de carácter etnológico realizado a tres grupos étnicos de Costa Rica. Por otra parte, Gavarrete (2013) recomienda que se deban sumar acciones respecto a las investigaciones etnomatemáticas y su papel en la educación para promover un currículo basado en el respeto, la tolerancia y la equidad.

A partir de dicha fundamentación, se estableció el modelo de un *Curso de Formación Docente basado en Etnomatemáticas Indígenas*, específico para quienes trabajan en estos entornos, donde la experiencia de implementación de dicho modelo se evaluó a través de un enfoque etnográfico participativo, el cual generó evidencias de la formación docente a través de un portafolio y un microproyecto curricular basado en etnomatemáticas indígenas.

El *Modelo de Formación Docente basado en Etnomatemáticas Indígenas* desarrollado aporta elementos de discusión acerca de la pertinencia cultural y la formación docente, así como acerca de la relación entre el conocimiento cultural y el conocimiento matemático escolar, lo cual constituye otro de los propósitos de este artículo, pues conduce a orientar la visión etnomatemática en las prácticas pedagógicas desarrolladas para la formación de profesores que desenvuelven el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en grupos diferenciados.

■ Conclusiones

Las Etnomatemáticas se basan en las experiencias y prácticas socioculturales de los estudiantes, sus comunidades y la sociedad en general, usándolos no sólo como vehículos para hacer el aprendizaje matemático más significativo y útil, sino también, para proporcionar a los estudiantes las percepciones de que el conocimiento matemático está incrustado en diversos ambientes.

Las Etnomatemáticas ofrecen una visión más amplia de las matemáticas, las cuales abarcan ideas, nociones, procedimientos, procesos, métodos y prácticas culturales arraigadas en distintos ambientes, lo cual favorece un aumento de la evidencia de los procesos cognitivos, capacidades de aprendizaje y actitudes que se fomentan en las aulas y una reflexión sobre las dimensiones sociales y políticas de etnomatemáticas, pues se favorece la posibilidad de desarrollar enfoques innovadores para una sociedad dinámica y *glocalizada*.

La *glocalización* (*global + local*) se entiende como la relación entre los conocimientos locales y globales y está relacionada con un abordaje dialógico del conocimiento; donde dicha relación puede ser considerada como la aceleración e intensificación de la interacción e integración entre los miembros de grupos culturales diferenciados (Orey y Rosa, 2015).

En este trabajo teórico abordamos algunas ideas claves que pueden proporcionar una comprensión más clara de las etnomatemáticas como campo de investigación por medio de la discusión de sus enfoques innovadores y su papel en la Educación Matemática.

■ Referencias bibliográficas

- D'Ambrosio, U. (1999). Literacy, matheracy, and technoracy: a trivium for today. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2): 131-53.
- D'Ambrosio, U. (2009). A nonkilling mathematics. In J. E. PIM (Ed.). *Toward a nonkilling paradigm* (pp. 241-270). Honolulu, HI: Center for Global Nonkilling.
- Eglash, R., Bennett, A., O'Donnell, C., Jennings, S., y Cintonino, M. (2006). Culturally situated designed tools: ethnocomputing from field site to classroom. *American Anthropologist*, 108(2), 347-362.
- Gavarrete, M. E. (2013). La Etnomatemática como campo de investigación y acción didáctica: su evolución y recursos para la formación de profesores desde la equidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 6(1), 127-149.
- Gavarrete, M. E. (2015). Etnomatemáticas indígenas y formación docente: una experiencia en Costa Rica a través del modelo MOCEMEI. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 136-176.
- Orey, D. C., y Rosa, M. (2015). Three approaches in the research field of ethnomodeling: emic (local), etic (global), and dialogical (glocal). *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 364-380.
- Rosa, M., Orey, D. C. (2007). Cultural assertions and challenges towards pedagogical action of an ethnomathematics program. *For the Learning of Mathematics*, 27(1), 10-16.
- Rosa, M.; y Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(3), 58-67.
- Rosa, M., y Orey, D. C. (2013). A etnomatemática como uma perspectiva metodológica para o ambiente virtual de aprendizagem a distância nos cursos de formação de professores. *RBAAD*, 12(1), 27-46.
- Rosa, M., y Orey, D. C. (2015b). A trivium curriculum for mathematics based on literacy, matheracy, and technoracy: an ethnomathematics perspective. *ZDM*, 47(4), 587-598.
- Rosa, M., y Orey, D. C. (2017). *Etnomodelagem: A arte de traduzir práticas matemáticas locais*. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.