



Abordar la Etnomatemática desde el Pensamiento Crítico: una Propuesta para la Diversidad.

Address Ethnomathematics from Critical Thinking: a Proposal for Diversity.

Christian Camilo Fuentes Leal¹

RESUMEN

La investigación en etnomatemática en Latinoamérica ha sido un campo fértil en los últimos años buscando socializar en la comunidad académica racionalidades de pueblos que históricamente han sido y siguen siendo explotados, subvalorados y colonizados aportando en la construcción de propuestas en educación desde y para la diversidad. Sin embargo, algunas investigaciones que dicen hacerse desde la perspectiva etnomatemática ha folclorizado los conocimientos de pueblos no hegemónicos presentándolas como algo anecdótico y usando la matemática académica [occidental] como el único marco interpretativo. Por medio de este escrito se quiere mostrar al abordad la etnomatemática desde una perspectiva crítica relacionando aspectos sociopolíticos en educación [matemática] pueden aportar en la construcción de propuestas pedagógicas que busquen la comprensión y valorización de la diversidad.

Palabras clave: Educación matemática, Etnomatemática, Pensamiento Crítico.

ABSTRACT

Research in ethnomathematics in Latin America has been a fertile field in recent years seeking to socialize in the academic community rationalities of peoples who historically have been and continue to be exploited, undervalued and colonized contributing to the construction of proposals for education from and for diversity. However, some research that claims to be done from the ethnomathematical perspective has folklorized the knowledge of non-hegemonic peoples, presenting them as anecdotal and using academic [Western] mathematics as the only interpretative framework. Through this writing we want to show the ethnomathematics from a critical perspective, relating sociopolitical aspects in education [mathematics] can contribute in the construction of pedagogical proposals that seek the understanding and appreciation of diversity

Keywords: Mathematics education, Ethnomathematics, Critical Thinking.

RESUMO

¹ Máster en Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Universidad Internacional de Andalucía - Universidad de Huelva. Secretaría de Educación de Bogotá. Bogotá Distrito Capital. Colombia. Correo electrónico: cristianfuentes558@hotmail.com

A pesquisa em etnomatemática na América Latina tem sido um campo fértil nos últimos anos buscando socializar na comunidade acadêmica as racionalidades dos povos que historicamente foram e continuam sendo explorados, desvalorizados e colonizados, contribuindo para a construção de propostas de educação da e para a diversidade. No entanto, algumas pesquisas que afirmam ser feitas a partir da perspectiva etnomatemática têm folclorizado o conhecimento de povos não hegemônicos, apresentando-os como anedóticos e utilizando a matemática acadêmica [ocidental] como a única estrutura interpretativa. Por meio dessa redação queremos mostrar a etnomatemática sob uma perspectiva crítica, relacionando aspectos sociopolíticos na educação [matemática] podendo contribuir na construção de propostas pedagógicas que busquem a compreensão e valorização da diversidade.

Palavras-chave: Educação matemática, Etnomatemática, Pensamento Crítico.

1. Introducción

Con el fin de la propuesta de las “matemáticas modernas” se abre un espacio otras perspectivas alternativas de la enseñanza de las matemáticas, un ejemplo de esto es el enfoque sociocultural, el cual tuvo una acogida significativa, propuestas de la escuela francesa como la teoría de situaciones didácticas y transposición didáctica daban cuenta de la importancia de la inclusión del contexto social de los estudiantes en los procesos de aprendizaje y la necesidad de contextualizar el saber sabio antes de llevarlo al aula.

Sin embargo, en contextos sociales muy particulares como el latinoamericano que se caracteriza por altos índices de pobreza, marginalidad y desigualdad, es necesario contemplar los procesos educativos [en matemáticas] como procesos que trascienden lo conceptual. En este tipo de contextos es necesario presentar a la escuela más allá de una institución reproductora de conocimiento, concibiéndola como un espacio político, donde se reflexione sobre la producción, organización e institucionalización del conocimiento, contemplando aspectos políticos, sociales, económicos y culturales de una sociedad desigual, posibilitando la construcción de un sentido crítico de la realidad y de procesos de dominación y resistencia cultural.

En términos de Serrano (2014) el concebir que el saber sabio es el único referente para la educación [matemática] conlleva a una actividad encerrada en el conocimiento disciplinar, mostrando indiferencia ante el rol político de la educación, consolidando así la desigualdad, la explotación y el statu quo, en este sentido la educación matemática debe aportar además de la comprensión de conceptos matemáticos, debe aportar en la comprensión de los hechos del mundo y la relación del hombre con éste.

Con base en el anterior panorama surge la Etnomatemática como una propuesta que busca trascender a los aspectos meramente cognitivos en la enseñanza de las matemáticas,

queriendo reflexionar sobre aspectos sociales y políticos, problematizando fenómenos como la exclusión y posibilitando la apropiación de una educación crítica y la escuela como un espacio de relación entre saberes y lenguajes para una nueva ciudadanía respetando y valorizando la diversidad social y cultural.

La etnomatemática concibe que el conocimiento está impregnado de valores culturales y sociales no fragmentados variados, construyéndose de elementos más amplios y complejos que los contenidos académicos específicos, lo cual implica redimensionar el saber escolar y la escuela como un espacio de interlocución de diferentes saberes, un espacio para la diversidad, la valorización de lo cotidiano y la comprensión del currículo como un sistema de valores e identidades no neutrales ni estáticos.

El anterior planteamiento muestra la necesidad de tener en cuenta que uno de los objetivos de la etnomatemática es la incorporación de la cultura y la vida de los estudiantes en las prácticas pedagógicas como una posibilidad de construir un currículo que busque la inclusión social y la valorización de la diversidad, mostrando así un compromiso político en el proceso educativo con los conocimientos que son silenciados por el discurso institucional.

Justamente el dar voz a los discursos y las racionalidades no hegemónicas, la problematización de la científicidad, neutralidad y asepsia de la matemática académica son características de la etnomatemática que acompañadas de la reflexión y la crítica de la realidad de los estudiantes se relacionan con aspectos sociopolíticos, trascendiendo la creencia que el único propósito de la etnomatemática es el “rescate” de tradiciones o folclorización de las realidades de las comunidades, asumiendo que las tradiciones o las realidades son objetos estáticos que de cuidarse y mantenerse tal y como están.

2. Etnomatemática: más allá de lo sociocultural.

El profesor Brasileño Ubiratan D'Ambrosio es reconocido como la primera persona en utilizar el término de etnomatemática en la década de los ochenta, estableciendo la matemática como una forma de cómo él se relaciona con el medio, es decir con una forma de ver la vida, y no solamente es una ciencia que estudia los números, en D'Ambrosio (2007) la etnomatemática se define etimológicamente mencionando que las ideas de las prácticas matemáticas son llevadas a cabo en diferentes culturas (etnos) a través de la historia, con la utilización de diferentes técnicas e ideas (ticas) apropiadas para cada contexto cultural, con el objetivo de lidiar con el ambiente, de esta forma modelando su realidad (matema), para que al

hacer la conjunción de estas tres ideas surja la palabra Etnomatemática y dar una definición etimológica del concepto.

Esta interpretación ha evolucionado a través del tiempo, sin embargo tienen en común la reivindicación de la diversidad de conocimiento en diferentes contextos, esto se puede presentar en la definición de etnomatemática dada por autores como Nunes da Cunha (2010) quien define la Etnomatemática partiendo de la aceptación que el conocimiento está caracterizado o condicionado por las diferentes realidades (experiencias, representaciones y descripciones), las cuales varían dependiendo la cultura, de esta forma sí se caracteriza la matemática como una abstracción que se utiliza el ser humano en el proceso para solucionar problemas de su entorno, su contexto, de esta forma se podría decir que sí existen diferentes contextos entonces los seres humanos utilizarán diferentes forma de lidiar con estos, es decir la existencia de múltiples matemáticas igualmente válidas y legítimas (etnomatemática).

De igual forma autores Rosas. & Clark (2005) presentan una reconstrucción histórica del programa de Etnomatemática, los autores caracterizan al programa de Etnomatemática como un campo de investigación inscrito dentro del estudio de la historia de las ideas y las prácticas en diversos contextos culturales, además mencionan que este programa que afronta los tabús de que la matemática es un campo de estudio universal, las cuales más bien son construida a partir de tradiciones y raíces culturales, lo cual ha generado la creencia distorsionada que la etnomatemática se centra únicamente e ingenuamente en aspectos culturales como el lenguaje, las representaciones de las racionalidades no hegemónicas, creencia que se quiere discutir y reformular por medio del presente documento.

Para trascender lo sociocultural entendido sólo como un aspecto folclórico, anecdótico o neutral, es necesario posicionar lo sociocultural y la etnomatemática desde una perspectiva política y crítica, con respecto a este objetivo Knijnik (2006) propone romper la concepción de la educación matemática como un escenario neutral, desinteresado y aislado de las injusticias sociales. Para ello, hace uso del concepto de matemática popular la cual se debe entender como la matemática practicada por el pueblo que está en permanente conflicto con la matemática académica, desde esta perspectiva la valorización de la cultura popular busca la creación de nexos entre las formas del conocimiento formalizado y los conocimientos propios.

Al validar y legitimar conocimientos [matemáticos] populares la autora visibiliza y denuncia las relaciones de vida caracterizadas por la explotación e injusticia, en las cuales

están sometidos muchos grupos sociales no hegemónicos. Además, denuncia cómo se presenta la matemática académica como única producida por un grupo socialmente legitimado que puede, debe y es capaz de producir ciencia, la cual desde un punto de vista social es la más valiosa, desde esta perspectiva para la etnomatemática es imperativo hablar de las matemáticas en términos de relaciones de poder desiguales, poniendo en duda los supuestos de objetividad y neutralidad que se presentan de las matemáticas [occidentales].

En la propuesta Knijnik (2006) se muestra la etnomatemática como un escenario de denuncia de relaciones de poder desigual entre un saber popular de grupos dominados y un saber académico de grupos dominantes localizados en un espacio social desigual en cuanto a la cantidad y la composición de capital económico, social y cultural, mostrando que detrás de la aparente neutralidad siempre habrá una historia de relaciones de poder, sumisión y privilegios, característica que está asociado claramente con el planteamiento del pensamiento sociopolítico en educación matemática, pues autores como Skovsmose & Valero (2012) mencionan que el reconocimiento de la dimensión política de la educación matemática llevar a cuestionar sobre el poder de las matemáticas y de la educación matemática en la sociedad y cómo se ejerce ese poder.

Desde los planteamientos de Knijnik (2006) la dominación social entre las clases sociales debe contemplarse como la establecida por una relación de fuerza económica de una clase sobre otra; esta fuerza además de ser material también posibilita a los grupos dominados definir su cultura como la única cultura válida y legítima, instaurando entre las clases mucho más que una simple relación económica, de esta forma las relaciones entre dominados y dominantes produce y reproduce desigualdades sociales y económicas además de producir la cultura popular como producto de la condición de dominación además de una forma de resistencia ante la presión de la clase dominante.

De esta forma para posicionar la etnomatemática en un enfoque sociopolítico es necesario estudiar discursos eurocéntricos que instituyen las matemáticas académicas como las únicas válidas, pues este planteamiento brinda un espacio para construir un análisis alternativo de modelos de racionalidad y modernidad dominante, además estudiar el lugar ocupado por las matemáticas en esos modelos, dado que la llegada de la posmodernidad implicó el reconocimiento de las culturas populares, la superación de las ideas de progreso, racionalidad y objetividad científica como únicos criterios de validez.

Asimismo, se considera que es necesario caracterizar la escuela como un mecanismo de reproducción de la ideología y vicios de las clases dominantes, este elemento aporta en la proposición de una escuela en la que en términos de Freire el oprimido haga sus denuncias, visibilizando las historias de aquellos que no han sido sistematizados por no ser parte de sectores hegemónicos de la sociedad.

Finalmente se considera que otros elementos que aportan en el posicionamiento de la etnomatemática desde una perspectiva sociopolítica están relacionados con la comprensión de la matemática [occidental] como un sistema cultural asociado a la posición de dominación o subordinación además de la necesidad de comprender las relaciones de lucha por la manutención y el establecimiento estrategias de valoración, reconocimiento, sustitución, resistencia y aceptación de diferentes formas de explicar y conocer.

3. Algunas relaciones entre Etnomatemática y el pensamiento crítico.

En la tarea de situar la etnomatemática en una perspectiva sociopolítica es inevitable asociar los elementos anteriormente mencionados con las ideas propuestas a partir del paradigma crítico en educación, el cual apela a sustituir y eliminar las divisiones entre lo académico y lo popular y entre lo científico y lo político como una necesidad primordial ante una sociedad altamente consumista, individualista y depredadora, promovida por los ideales de progreso, científicidad y libertad individual burguesa, donde las políticas neoliberales han convertido ciudadanos en clientes.

Esta perspectiva reprocha la supremacía de la razón instrumental la cual dio lugar a la implementación de una pedagogía empírica y experimental que respalda propuestas mecanicistas de educación, la supuesta idea de objetividad y neutralidad promovida por la razón instrumental dio pie a la mecanización y no brinda un espacio para reflexión sobre la realidad. De igual forma critica las propuestas educativas centradas en los algoritmos, pues estos son un ejemplo de la función mercantilista del conocimiento en la educación, además de una función hegemónica y tecnócrata del conocimiento, que tiene que ver con la posesión de éste por ciertos grupos como medio para apropiarse y consolidar su poder socioeconómico sobre la mayoría de la población.

Este panorama muestra la necesidad de una formación política como un elemento fundamental para la conformación de comunidades independientes, autogestionadas y emancipadas, donde por medio de la educación crítica se pueda comprender cuestiones como

tradición, identidad, subordinación como punto de partida para una mejor resistencia ante las dinámicas opresivas promovidas por el conocimiento matemático académico ante el conocimiento matemático popular.

Ante esto autores como Valero, Andrade & Montesino (2015) mencionan que la perspectiva de la política cultural de la educación matemática no debe ser entendida como un análisis de los factores políticos y económicos externos a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas sino como una forma de entender cómo las matemáticas y su educación en la sociedad son parte de los efectos de poder dentro de ella, elemento que es investigado desde la etnomatemática por autores como Knijnik (2012) quien problematiza las relaciones de poder existentes entre las matemáticas de movimiento de campesinos llamado “sin tierra” y las matemáticas propuestas por las instituciones escolares de Brasil.

Es decir que tanto la etnomatemática con la perspectiva crítica en educación matemática buscan argumentar sobre cómo las matemáticas [occidentales y propias] en uso forman parte de estructuras de poder, las cuales influyen por ejemplo en decisiones políticas e impactan sobre las vidas de las comunidades, pues estas decisiones políticas privilegian argumentos matemáticamente rigurosos pertenecientes a las matemáticas académicas por sobre aquellos argumentos que no pueden ser matematizados [conocimiento no hegemónico], además de reconocer la necesidad de propiciar las condiciones para que las comunidades haga uso de las matemáticas como un arma en la lucha por la justicia social en pro de la mejora de sus condiciones de vida, dignificación y autodeterminación.

Desde los planteamientos de Valero, Andrade & Montesino (2015) la perspectiva crítica de la educación matemática puede entenderse como una manera de entender la educación matemática que gira en torno a aspectos como trabajar por la justicia social y en contra de la exclusión y supresión social, abrir nuevas posibilidades para los estudiantes y abordar críticamente los usos de las matemáticas en todas sus formas y aplicaciones, elemento que es trabajado desde la etnomatemática por autores como Civil, Planas & Fonseca (2000) que como una estrategia para afrontar las migraciones y superar la exclusión en España establecen la creación de estrategias de trabajo en educación matemática con estudiantes inmigrantes.

De esta forma, la perspectiva crítica en educación igual que la etnomatemática buscan superar la visión neutral e ingenua de las matemáticas en la sociedad, entendiendo las

matemáticas como una herramienta que produce realidades y da forma a nuestras sociedades dado su poder formativo.

Para los autores uno de los puntos centrales de la crítica a la creencia de las matemáticas [occidentales] como una construcción única y neutral está en hacer evidente que la racionalidad del progreso y del optimismo tecnológico, al cual se han asociado las matemáticas, la ciencia y la tecnología no sólo han traído progreso y bienestar a la humanidad, sino que también han estado implicados en la generación de estructuras de riesgo y catástrofes naturales y sociales.

Otras características que tienen en común la etnomatemática y el enfoque crítico en educación matemática es la comprensión del proceso educativo desde lo transdisciplinar, pues esto aporta a interiorizar la investigación como eje articulador sobre el cual se construye el conocimiento más allá de la reproducción del mismo, además las dos buscan pensar la realidad y la práctica como punto de partida del conocimiento, reflexiones colectivas, esta relación se presenta en el trabajo de autores como Fonseca (2012) quien como propósito de establecer las relaciones entre conocimiento académico y conocimiento etnomatemático muestra la ejecución de un proyecto interdisciplinar en una escuela pública Brasileña en el cual relaciona la realidad cultural de los estudiantes constituyendo la escuela como en un escenario de construcción del conocimiento y no solamente como un espacio de transmisión de un único conocimiento.

Finalmente es importante comentar que tanto la perspectiva crítica en educación matemática como la etnomatemática se caracterizan como propuestas de carácter práctico, investigativo, activo, productivo, contextualizado, situado, comprensivo, transformador, político, reflexivo, cooperativo y colaborativo a través de métodos por proyectos, estaciones de trabajo y centros de interés buscando como principal objetivo la construcción de reflexiones y críticas del contexto real, ejemplo de esto se pueden citar los trabajos de Toledo Chicaiza & (2018) quienes elaboran una propuesta para la enseñanza de los números decimales en un contexto agrícola en Colombia o Tun & Tun (2017) quienes muestran conocimientos matemáticos y botánicos en Yucatán del mundo Maya a través de un enfoque interdisciplinar.

Las anteriores características generan un reto con respecto al rol del profesor, pues éste debe ser un intelectual transformador y agente motivador que puede desarrollar un discurso contrahegemónico el cual puede potenciar a los estudiantes no sólo proporcionándoles

conocimiento [matemático occidental], sino también educándolos para la reflexión y la acción transformadora de su realidad.

4. La modelación como una propuesta desde la etnomatemática y lo crítico

Los planteamientos señalados hasta ahora mencionan algunas características comunes de la etnomatemática y el enfoque crítico en educación [matemática], sin embargo, es necesario mostrar una propuesta específicas que encarnen los lineamientos expresados a lo largo de este documento, en este caso se decidió por seleccionar la modelación como una propuesta que reflexiona sobre la realidad respetando los conocimientos de comunidades no hegemónicas.

Autores como Kluber (2007) presenta algunas relaciones filosóficas y epistemológicas entre la Etnomatemática y la modelación matemática en el contexto educacional, algunos de estos elementos son la concepción de educación, pues para el autor los participantes de una actividad de modelaje puede generar varios procedimientos no estructurados, de acuerdo con un tema o problema a ser estudiado, además de la concepción del conocimiento, pues la modelación matemática busca establecer un diálogo con otras áreas del conocimiento a través de la interdisciplinariedad, ésta consiste en trabajar específicamente sus competencias en proyectos mayores, en que las disciplinas se interrelación por medio de la multidisciplinariedad.

Para caracterizar el concepto de modelación matemática es necesario presentar las definiciones presentadas por diferentes autores, la primera definición es la presentada por Bukak (1987) que entiende la modelación como un conjunto de procedimientos cuyo objetivo es construir un paralelo para tratar de explicar matemáticamente los fenómenos en los cuales el ser humano vive cotidianamente, ayudando a hacer predicciones sobre la toma de decisiones, y Bassanezi (2002), define la modelación matemática como el arte de transformar problemas de la realidad en problemas matemáticos y resolverlos interpretando sus soluciones en el lenguaje del mundo real.

Con el transcurrir del tiempo este concepto fue evolucionando; ahora se presenta la modelación como un ambiente de aprendizaje, dotándola como un concepto complejo, algunas otras definiciones relacionadas con esta perspectiva es la presentada por Barbosa (2001) quien menciona que la modelación es un ambiente de aprendizaje en el cual los estudiantes son invitados a indagar y/o investigar, por medio de la matemática situaciones

originarias de otras áreas de la realidad, otra definición que se aproxima a esta idea de modelación está en Caldeira (2005) quien concibe la modelación como una serie de proyectos que tienen como preocupación reproducir los contenidos presentados en el currículo, lo caracteriza como un sistema de aprendizaje, como una nueva forma de comprensión de la educación matemática.

Desde esta perspectiva, la modelación matemática, concebida como un sistema de aprendizaje, es una oportunidad de ofrecer las debidas condiciones a los profesores y estudiantes para cuestionar y entender la educación; mostrando la modelación matemática como un ambiente donde los estudiantes serán investigadores matemáticos, pues ellos buscarán los problemas para investigar y empoderarse de situaciones reales, reconociendo la realidad como un proceso dinámico.

En este sentido la modelación es una propuesta pedagógica que ha tenido gran acogida en diferentes contextos escolares, algunos ejemplos de esto están en Almeida, Arujo & Bisognin (2011) quienes comentan que ésta busca la comprensión de su propia realidad y el fortalecimiento de los vínculos sociales por medio de la recolección y análisis de datos reales para la identificación de conceptos matemáticos, la obtención y validación de un modelo y su uso, o Vanegas & Camelo (2018) quienes muestran la subida de costos de transporte en la ciudad de Bogotá como un escenario de desarrollo del pensamiento crítico por medio de prácticas de modelación. Ante este tipo de propuestas autores como Skovsmose & Valero (2012) proponen sustituir la idea de modelo que muestra una visión mecanizada del mundo y de las matemáticas por una que promueva la ciudadanía crítica, con el potencial del desafiar la autoridad construida a partir de colectividad, transformación, deliberación y coflexión.

En la propuesta de modelación se plantea partir de los intereses y las problemáticas sociales, económicas, políticas y ambientales de los estudiantes para obtener datos e información relevante de su contexto, después de seleccionar un tema de trabajo se sugiere una investigación exploratoria, levantando problemas para su posterior resolución y el análisis crítico de las soluciones con sus implicaciones sociales, económicas, políticas y ambientales en el mundo real, característica que se relacionan con investigaciones en etnomatemática en la elaboración de sambas para el carnaval de Rio presentado en Madruga & Breda (2018) o la modelación en el aula como un ambiente de experimentación con graficación y tecnología presentados en Molina, Villa, & Suárez (2018).

Desde esta perspectiva la modelación tiene varios propósitos que son intrínsecos a la línea de investigación de la etnomatemática y el enfoque de la educación matemática crítica, por ejemplo, la preocupación por el cuestionamiento de la realidad, la discusión sobre el papel de la matemática en la sociedad, la lectura crítica de la realidad y la toma de decisiones a partir de expectativas asumidas sobre situaciones problemáticas, además de la presentación del conocimiento desde un carácter interdisciplinario, buscando el diálogo entre la matemática y otras áreas del conocimiento.

De igual forma la modelación se perfila como una propuesta específica relacionada entre la etnomatemática y la crítica, al educar matemáticamente mostrando a la matemática desde una dimensión humana, en la cual las matemáticas mismas varían de acuerdo con la cultura donde ésta es histórica y socialmente construida e incorporada al lenguaje.

Las anteriores características muestran a la modelación como una propuesta que busca alfabetizar matemáticamente a los estudiantes para que ellos puedan vivenciar, entender y cuestionar la sociedad en la que viven, además de buscar la democratización del saber matemático y una formación crítica para la ciudadanía y la solidaridad.

Finalmente es importante considerar que este tipo de propuestas tiene varios retos que se deben tener en cuenta, por ejemplo, es necesario comprender el currículo como una construcción y no como un objeto estático a priori, que debe estar relacionado con la vida de las comunidades, pues cuando se traen problemas de la realidad de fuera de la escuela es posible que los conceptos del currículo no surjan de forma lineal, más bien es posible que se presenten de forma espiral en un ciclo de ida y regreso.

Otro reto se sitúa en la comprensión que la propuesta de modelación que no está interesada en la matemática por sí misma, planteando así la necesidad de discutir y reflexionar sobre problemas de la realidad, haciendo uso de las matemáticas [occidentales y no hegemónicas] para comprenderla, además de comprender la modelación como un proceso dinámico, dialógico y diverso donde la capacidad de problematización es fundamental en el abordaje investigativo de la situación a modelar.

5. A modo de cierre

La disertación sobre las relaciones entre la etnomatemática, el enfoque crítico en educación matemática y la modelación matemática constituye en un universo complejo y amplio donde no es trivial ni fácil establecer agendas de investigación mancomunada, sin

embargo, se harán precisiones con respecto a tres elementos que se abordaron en el trascurso del documento, inicialmente se abordará la implicaciones de la superación de la idea moderna de la matemática [occidental] como herramienta de superioridad y progreso ante otros pueblos, posteriormente se abordarán algunas implicaciones de qué significa que la etnomatemática pertenezca a las perspectivas sociocríticas en educación matemática y finalmente se precisarán algunos elementos de la modelación como una oportunidad para la creación de espacios de enseñanza alternativa a la promovida por la modernidad.

5.1 Sobre la superación de la modernidad y sus propuestas

Por medio de este documento se quiso plantear la necesidad de superar la creencia moderna de establecer una relación entre progreso social y científico, pues esto es sólo es una ilusión generada por la ingenua creencia sobre la matemática [occidental] como aquella promotora de la ciencia y la tecnología, es necesario ser consciente que más allá de las maravillas del progreso científico de los países desarrollados, se están ocultando los horrores del extractivismo, la colonización, la explotación y el racismo, mostrando así un significado mucho más oscuro de lo que occidente llama del progreso.

Para la superación de los supuestos de la modernidad es necesario romper los impactos de esta en propuestas pedagógicas positivistas, pues estas impera y sigue imperando en prácticas concretas de los países de la periferia del capitalismo como Latinoamérica y África, donde la formación se comprendió como un acto de acostumar seres humanos en función de la preservación de sociedades de la explotación y dominación, característica que evidencia que la supuesta neutralidad y objetividad son una coartada perfecta para la instalación de prácticas que legitiman un statu quo entre diferentes clases sociales, usando la idea de desarrollo como pretexto para la dominación, sumisión, obediencia y la explotación.

Como contrapropuesta a la pedagogía del positivismo los profesores como agentes e cambio deben apelar a pedagogías relativistas como la etnomatemática desde una perspectiva sociopolítica debe apelar a un acto pedagógico que no sea hostil a los grupos no hegemónicos, donde se valoricen las matemáticas occidentales y las matemáticas populares, con respecto a esta propuesta Knijnik (2006) menciona que las pedagogías relativistas no deben de glorificar únicamente la matemática popular, pues también es necesario conocer el componente simbólico del campo científico de la matemática occidental sin negar la matemática popular en su dimensión de autonomía. Es decir, es necesario comprender y usar los dos tipos de

matemáticas, ya que sólo el conocimiento popular es insuficiente para comprender las realidades en las cuales la matemática occidental es la única la socialmente valorada.

La anterior idea está relacionada con las propuestas de Frankstein (1987) quien menciona que el conocimiento de estadística y matemática básica es importante para que sea posible el control popular y democrático efectivo sobre las estructuras económicas, políticas y sociales de nuestra sociedad, pues para el autor los cambios sociales liberadores requieren la comprensión del conocimiento técnico que es muy frecuentemente usado para oscurecer la realidad económica y social.

5.2 Sobre la etnomatemática y sus relaciones con lo crítico

La etnomatemática desde una perspectiva crítica y como una pedagogía relativista tiene diferentes potencialidades que pueden ser aprovechadas en procesos de dignificación y autodeterminación de pueblos no hegemónicos, la primera potencialidad es el uso de la etnomatemática como una herramienta de denuncia el uso de un doble discurso en las propuestas educativas de la modernidad, donde por un lado se menciona que todos pueden desarrollar las mismas competencias y tener las mismas oportunidades, pero al mismo tiempo se refuerzan mecanismos de individualidad, competitividad y exclusión, mostrando así la necesidad de reflexionar y la acción política como medio de liberación.

Una segunda potencialidad de la etnomatemática desde una perspectiva crítica esta visibilizarían, que elementos que hasta el momento la modernidad convenientemente no había considerado, como por ejemplo las estructuras de poder subyacentes en los procesos de validación de conocimiento y las implicaciones sociales, económicas de éstas en grupos no hegemónicos, este elemento es una línea de trabajo que debería ser prioritaria para posicionar cada vez más la etnomatemática en una perspectiva crítica y superar la referenciación de las matemáticas occidentales para presentar las matemáticas propias, además de superar las propuestas establecidas por la modernidad en las cuales se priorizan la individualidad, la competencia y la existencia de un único tipo de conocimiento valido y legítimo.

5.3 Sobre la modelación y sus aportes en la etnomatemática y el enfoque sociopolítico como pedagogías relativistas

En el trascurso del documento se ha querido mostrar la modelación como una propuesta en la que se debe relacionar las matemáticas populares y las matemáticas

académicas como un ejercicio de autonomía simbólica de la cultura y las prácticas propias, de esta forma se debe considerar que la propuesta de la modelación aporta a que los estudiantes tengan una dominación simbólica de la matemática hegemónica y autonomía sobre la cultura propia.

De igual forma se quiere expresar que en modelación es importante referirse a las matemáticas [occidentales y propias] no sólo como un asunto aprendido en la escuela sino también un aspecto del que se debe reflexionar constantemente en diferentes espacios, pues el uso y la comprensión de estas mismas matemáticas también hacen parte de las actuales estructuras tecnológicas, militares, económicas y políticas del mundo globalizado en el cual nos encontramos.

La anterior idea quiere mostrar que la matemática occidental se hace tan necesaria como propia, pues la matemática occidental hace parte instrumental para el ascenso social que puede fomentar capacidades de crítica y análisis, además de resaltar la idea de la matemática como muchos otros constructos no es neutral y tiene raíces sociales y culturales, en la cual se debe buscar una discusión menos autoritaria y más dialéctica de la legitimación del conocimiento.

Asimismo, por medio del escrito se quiere expresar que las propuestas de la modelación y la etnomatemática indagan por la comprensión de problemas reales, buscan no consumir ideas del saber sabio sino crearlas, buscando en términos de Freire una práctica liberadora que se preocupe de un diálogo continuo del hombre con la realidad que los rodea, aportando así a la inclusión social, el respeto y la valorización de la diversidad.

Finalmente se considera que en este texto se señala la importancia de precisar que la modelación desde la etnomatemática debe ser comprendida como un proceso generador de un ambiente de enseñanza y aprendizaje en el cual los contenidos matemáticos pueden ser conducidos de forma articulada con otros contenidos de diferentes áreas del conocimiento, donde los contenidos matemáticos occidentales y populares son necesarios para una comprensión de la propia realidad y el fortalecimiento de los vínculos sociales, además que la capacidad de modelar estimula a las personas en la elaboración de proyectos en los cuales abarquen conductas creativas, innovadoras y autónomas.

Como respecto a los desafíos y las proyecciones de este tipo de propuestas se considera que es necesario postular la modelación como una invitación a los profesores donde reflexionen sobre los procedimientos matemáticos [occidentales y propios] desde un

punto de vista diferente a los usados en la resolución de ejercicios, para llegar a que los estudiantes puedan asumir la dirección de su propio proceso de aprendizaje, pues esto es necesario para que un profesor sea considerado como un intelectual que está inmerso en un espacio correlacional entre el campo científico y de los movimientos sociales y no sólo en un supuesto único espacio académico, neutral y objetivo.

Otro reto que está latente es la reflexión pedagógica de los profesores sobre su realidad, en la cual en la medida de su problematización, análisis y sistematización de su práctica puede aportar al fortalecimiento de la tradición pedagógica relativista de Latinoamericana sin necesidad de importar modelos Europeos o Norteamericanos, construyendo experiencias desde lo propio y para sus pares que pertenecen al mismo contexto social por lo cual se verá reflejados en sus problemáticas y experiencias. Finalmente se considera que este documento es una invitación a considerar las líneas de etnomatemática y modelación (como parte de la pedagógica crítica) en la generación de propuestas que tienen el reto de reconstruir las relaciones entre conocimiento, poder y deseo de luchas y reivindicaciones como compromiso político y social de las comunidades.

Bibliografía

ALMEIDA, L., ARUJO, J. & BISOGNIN, E. (2011). **Práticas de modelagem matemática na educação matemática: relatos de experiencias e propostas pedagógicas**. Londrina, Universidade Estadual de Londrina.

BASSANEZI, R. (2002). **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto.

BARBOSA, J. (2001). **Modelagem matemática: concepciones e experiencias de futuros professores**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.

BUKAK, D. (1987). **Modelagem matemática: uma alternativa para o ensino de matemática**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.

CALDEIRA, A. (2005). **Modelagem matemática na formação de professores de matemática: desafios e possibilidades**. Cuarto CNMEM, 1-11. Santana: UEFS.

CIVIL, M; PLANAS, N, FONSECA, J. (2000). **Atención a la diversidad en el aula de matemáticas**. Revista Uno (23). Disponible en http://pagines.uab.cat/nuria_planas/sites/pagines.uab.cat.nuria_planas/files/laatencionaladiversidad_PROTEGIDOS.pdf

D'AMBROSIO, U. (2007). **Etnomatemática Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autentica. 3ra reimpressão.

FRANKENSTEIN, M. (1987). **Critical mathematics education: An application of Paulo Freire's epistemology.** In I. Shor (Ed.), *Fr liberatory teaching* (pp. 180–210). Portsmouth, NH: Boynton/Cook.

FONSECA, A. (2012). **Etnomatemática num projeto interdisciplinar.** Memorias del cuarto congreso Brasileño de etnomatemática. Disponible en http://www.cbem4.ufpa.br/anais/Arquivos/CC_ADFONSECA.pdf

KNIJNIK, G. (2006). **Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra.** Santa cruz do Sul, EDUNISC.

KNIJNIK, G.(2012). **Etnomatemática em movimento.** Belo Horizonte: Autêntica.

KLUBER, T. (2007). **Modelagen matemática y etnomatemática en el contexto de la educación matemática: aspectos filosoficos y epistemologicos.** Ponte grossa: Universidade estadual de ponte grossa.

MADRUGA, Z., & BRENDA, A. (2018). **Criação de sambas enredos: relações entre modelagem e etnomatemática.** Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 11(1), 62- 86.

MOLINA-TORO, J. F., VILLA-OCHOA, J. A., & SUÁREZ TELLEZ, L. (2018). **La modelación en el aula como un ambiente de experimentación-con-graficación-y-tecnología.** Un estudio con funciones trigonométricas. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 11(1), 87-115. disponible en <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/506/427>

NUNES DA CUNHA, A. (2010). **Etnomatemática e transdisciplinaridade: resposta ao esfacelamento do conochemiento.** En Alves de silva. A.; Scandiuzzi, P.; Alves de 102 Jesus, A. (organizadores) *Educação Etnomatemática, concepções e trajetórias.* (pp. 21-35). Rio claro: PUC Goiás

SERRANO, W. (2014). **Algunos elementos para una educación matemática crítica en Venezuela: conocer y conocimiento.** En Revista Integra Educativa N° 4 / Vol. II No. 1. pp. 125-144. Disponible en <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rieiii/v2n1/n01a08.pdf>

SKOVSMOSE, O., & VALERO, P. (2012). **Educación Matemática Crítica: Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.** Bogotá, Uniandes. Disponible en <http://www.etnomatematica.org/home/?p=2580>

ROSAS, M. & CLARK, O (2005). **Las raíces históricas del programa etnomatemáticas.** Revista Latinoamericana de Investigación de Matemática Educativa, 8 (3) pp. 363- 377 Extraído el 14 de Octubre del 2010 de <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=33508307>

TOLEDO CHICAIZA, Z. P., & CRUZ ROJAS, G. A. (2018). **Una propuesta para la enseñanza de los números decimales en un contexto agrícola.** Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 11(1), 116-138. Disponible en <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/499/428>

TUN, C. E., & TUN, M. (2017). **Contar y clasificar plantas en maya:** el caso de la etnobotánica y la etnomatemática en Yucatán. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(2), 53-68. disponible en <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/396/401>

VALERO, P. ANDRADE & MONTESINO (2015). **Lo político en la educación matemática:** de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Relime* vol.18 no.3. México Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362015000300007

VANEGAS GARCÍA, D. M., & CAMELO BUSTOS, F. J. (2018). **Contribuciones al desarrollo del pensamiento crítico en prácticas de modelación matemática:** alzas en el SITP. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(1), 211-233. Disponible en <http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/496/431>

Submetido em Novembro de 2018

Aprovado em Dezembro de 2018

