



CULTURA, LENGUA Y MATEMÁTICAS

Hernández Vázquez Juan Ignacio

Universidad Veracruzana
nacho_1776@yahoo.com.mx

Área temática: Multiculturalismo, interculturalidad y educación

Línea temática: Saberes indígenas y campesinos, epistemologías indígenas y diálogo de saberes

Tipo de ponencia: Aportación teórica



Resumen

Esta aportación teórica considera que las matemáticas son un fenómeno cultural y al mismo tiempo universal, por lo que se plantea una disertación sobre las posibilidades reales de trabajar las etnomatemáticas como un enfoque educativo y las ambigüedades existentes entorno a su conceptualización. Aunado a esto, se hace una revisión conceptual de distintos autores sobre las implicaciones que tiene el trinomio cultura, lengua y matemáticas para la enseñanza de esta área de conocimiento en la educación indígena, sugiriendo su convergencia en una enseñanza de naturaleza intercultural que permita materializar su estudio partiendo del reconocimiento de la complejidad que esto implica. Se resalta la necesidad de transitar del discurso teórico a cuestiones metodológicas concretas que consideren principios alternativos de naturaleza intercultural para abordar los distintos saberes matemáticos de niñas y niños indígenas y su posible articulación con los contenidos matemáticos preestablecidos en los programas de estudio, por lo que es necesario continuar con la realización de investigaciones que generen contribuciones teóricas y metodológicas para la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva que considere a la cultura y lengua de niñas y niños indígenas en su enseñanza escolar.

Palabras clave: Cultura; lengua; enseñanza de las matemáticas; etnomatemáticas; educación indígena.

Introducción

Muchas de las nociones matemáticas empleadas por pueblos originarios o indígenas se han perfeccionado con el paso del tiempo hasta transformarse en una base para el pensamiento matemático sistematizado. Por eso, las matemáticas pueden ser vistas como un fenómeno cultural y al mismo tiempo universal, pues los problemas y necesidades que ocasionaron su surgimiento así lo son. “Lo que diferencia las percepciones matemáticas entre un lugar y otro son las estrategias desarrolladas por los distintos pueblos a lo largo de los tiempos y el nivel de desenvolvimiento que cada cultura alcanzó en ese tiempo” (Maia Da Costa, 2009, p. 49).

Hay prácticas matemáticas entre los pueblos originarios, que persisten en el tiempo y continúan siendo utilizadas tal como sus antepasados lo hacían. A este paradigma interpretativo de las matemáticas, tradicionalmente, se conoce como etnomatemáticas. Según D’ Ambrosio el nombre de etnomatemáticas no sólo se refiere al estudio de las matemáticas de las diversas etnias. Para comprender este término, es necesario saber que etimológicamente, la palabra *etno-matema-ticas* utiliza las raíces *tica*, *matema* y *etno* para referirse a que hay varias maneras, modos, técnicas, habilidades o incluso artes (*ticas*) de explicar, de conocer, de entender, de tratar, de convivir (*matema*) en la realidad natural y sociocultural (*etnos*) en la cual el hombre se encuentra inserto. Esta realidad, dio origen al concepto de etnomatemáticas (D’ Ambrosio, 2007, p. 97).

Sin embargo, este autor menciona que el concepto de etnomatemáticas también se emplea para referirse “al arte o técnica de entender, conocer y explicar el medio ambiente natural, social y político, dependiendo de procesos como contar, medir, clasificar, ordenar, inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados; las etnomatemáticas se desarrollan en la frontera entre la historia de las matemáticas y la antropología cultural” (D’ Ambrosio, 1990).

Bajo esta misma postura, se encuentra la conceptualización de etnomatemáticas de Villavicencio, quien las define como “un conjunto de saberes producidos o asimilados por un grupo sociocultural autóctono: contar, medir, organizar el espacio y el tiempo, diseñar, estimar e inferir, vigentes en su propio contexto” (2001, p. 173). Según esta definición, la etnomatemática de un grupo sociocultural identificable es dinámica, es decir, cambia a través del tiempo.

El enfoque de estos trabajos es de interés para los profesores que enseñan matemáticas y que consideran que la construcción del conocimiento matemático de los niños puede partir del análisis de la cultura de estos, pues de los objetos que ha diseñado y construido el hombre, aunque estos tengan una apariencia sencilla se analizan las formas, los tamaños, las proporciones, la cantidad de materia prima y las relaciones que se establecen entre ellas.

Desentrañar esa matemática oculta presente en los objetos propios de la cultura, y mostrarla al pueblo es un acto y ejercicio de concientización de maestros y alumnos cuyos alcances pueden

ir más allá de la mera adquisición de los conocimientos matemáticos, pues contribuye a su autoafirmación al valorar y enriquecer los elementos culturales de su pueblo.

El desarrollo de la etnomatemática, en el que juega un papel importante la historia de la matemática, es ventajoso desde el punto de vista cultural y desde el punto de vista pedagógico, pues puede contribuir al estudio de las influencias sociales que inciden en la construcción del conocimiento matemático. En este sentido cada etnomatemática tiene su historia, por lo que no puede ser considerada como una realidad vigente en todas las culturas, ya que podrá presentar diferencias y similitudes que deben ser consideradas en su posible aplicación como enfoque educativo.

Al respecto, la realidad es que aplicar las etnomatemáticas como enfoque educativo es algo complejo.

Caracterizar las etnomatemáticas exige un extenso trabajo etnográfico que implicaría todo un programa de investigación que permita la identificación y registro de los saberes originales de cuño matemático de cada pueblo originario que debe empezarse a documentar y que actualmente es una cuestión pendiente en al área de la investigación matemática (Geistera e Matos, 2001. p. 111).

A esto, debe agregarse la confusión conceptual existente con respecto a etnomatemáticas y matemática informal. A decir de Ávila (2010), la etnomatemática hace alusión a los saberes matemáticos ancestrales que pueden ser productivos o no en las comunidades indígenas actualmente. Por otro lado, la matemática informal se refiere a todos aquellos saberes y estrategias espontáneas o informales que impliquen razonamiento, abstracción, deducción, inferencia, etcétera; por parte de las personas y que despliegan en las diversas actividades productivas en la se ven inmersas.

Esta acotación es fundamental y es una de las cuestiones centrales a indagar; debido a que es importante identificar cuál es la matemática informal o espontanea que circula dentro de las comunidades indígenas actualmente para descubrir en qué se utiliza, cómo se utiliza y para qué se utiliza; en espera de encontrar matemática informal y conocimientos etnomatemáticos para verificar si estos últimos son productivos o sólo forman parte de la tradición oral indígena.

A reserva de lo anterior, es claro que la enseñanza de las matemáticas en contextos indígenas debe considerar la necesidad de los pueblos originarios de tener cierto dominio de la matemática útil para el intercambio comercial, la realización de cuentas vinculadas a lo que debe de pagarse por sus productos o trabajo, también a la medición de peso, capacidad o volumen, entre otras, todo ello para recibir un trato justo en las situaciones comerciales o salariales en que participan (Gesteira e Matos, 2001, p. 109).

Sugerir que la enseñanza de las matemáticas en contextos indígenas deba partir del conocimiento producido ancestralmente en cada comunidad indígena y se piense que aún sigue vigente en las diversas actividades que realizan de manera cotidiana, implica preguntarse y responder ¿qué etnomatemáticas existen hoy en día en las comunidades indígenas? o ¿en realidad se confunden con conocimientos matemáticos de naturaleza informal?, cuestión que requiere respuestas concretas y específicas.

Desarrollo

Cultura, lengua y matemáticas

La cultura dirige el desarrollo mental de diversas maneras: aprendemos la lengua hablada por medio de quienes están a nuestro alrededor, "organizamos nuestras operaciones con números en forma congruente con el sistema de numeración usado en nuestra cultura, clasificamos objetos, personas y acontecimientos de acuerdo a las categorías significativas de nuestra sociedad" (Carrher y cols., 1991, p. 149).

Es necesario conceptualizar que cultura, lengua y conocimiento matemático puedan converger en una enseñanza de naturaleza intercultural que permita materializar su estudio partiendo del reconocimiento de la complejidad que esto implica. A continuación, se analizan elementos teóricos que configuran e interrelacionan las categorías de cultura, lengua y matemáticas con la intención de comprender su naturaleza y posible articulación.

Las bondades pedagógicas que tiene partir del contexto sociocultural y el uso de la lengua materna dentro de la práctica docente es algo por demás documentado y que da cuenta de los beneficios que esto tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Vygotski, 1999; Cauty, 2001; Cummins, 2002; Hamel, 2004). Este principio no debería ser ajeno a la realidad de la enseñanza de las matemáticas en contextos indígenas si se considera que dentro de la cultura esta inmerso el conocimiento matemático y mediante la lengua se expresa su naturaleza y composición. Es factible decir entonces, que actividades que impliquen la puesta en práctica de cualquier conocimiento matemático, conllevan a la manifestación de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes condicionados a la cultura y lengua en cuestión sea esta indígena o no.

Existen investigaciones (Aldaz, 1992; Bishop, 1999; Lizarzaburu, 2001; Ávila, 2010) que muestran la necesidad de considerar la cultura y lengua en la enseñanza de las matemáticas para asegurar una educación con pertinencia cultural y lingüística. Sin embargo, esta tarea no es nada fácil. Hablar de cultura y lengua es hablar de una amplia diversidad de pensamientos e ideas; diferentes maneras de entender el mundo, de expresarlo a través de conocimientos y valores que deberían incorporarse en el curriculum de cada nivel y educativo.

Villavicencio, ha realizado investigaciones sobre temas referentes a la enseñanza de las matemáticas a niños aimaras y quechuas. Dentro de sus contribuciones en esta área menciona que: "la lengua materna es el principal instrumento de comunicación y desarrollo

del pensamiento de una persona” (Villavicencio, 2001, p. 189). En lo que respecta a cuestiones pedagógicas, esta investigadora plantea dos tesis fundamentales:

1. Utilizar la lengua materna genera un ambiente de confianza y seguridad en la clase y en los niños (Villavicencio, 2001, p. 182);
2. No es posible desarrollar estructuras conceptuales en una lengua que no se maneja (Villavicencio, 2001, p. 178).

Con base en esto, la autora menciona que dentro de la cultura está inmerso el conocimiento matemático y mediante la lengua se expresa su naturaleza y composición. Esto es una orientación didáctica imprescindible para la educación indígena. Abundando al respecto Cauty menciona:

Muchos profesores están convencidos, de que la matemática sólo puede tener sentido para sus alumnos si adecúan secuencias de situaciones que permiten articular nociones matemáticas que hay que enseñar con las nociones naturales familiares, y, por ello mismo, expresadas necesariamente en la lengua de los alumnos, por lo tanto debe emplearse la lengua materna como soporte en la enseñanza de las matemáticas (Cauty, 2001, p. 50)

Sin embargo, emplear la lengua indígena en la enseñanza de las matemáticas implica poseer un dominio avanzado de la misma para poder utilizarla como objeto de estudio y no sólo darle un uso instruccional dentro del aula; situación difícil de encontrar en los profesores que laboran en el nivel de educación indígena. A saber, los distintos niveles de bilingüismo que poseen los docentes (coordinado, incipiente, aditivo, sustractivo, etcétera), se complementan con cuestiones actitudinales respecto al uso de la lengua y que según Ávila (2010) van desde:

- a) quienes adquirieron la lengua indígena como lengua materna y la emplean como objeto de estudio dentro de su práctica docente;
- b) quienes adquirieron la lengua indígena como lengua materna y la emplean sólo como medio de instrucción dentro de su práctica docente;
- c) quienes adquirieron la lengua indígena como lengua materna y no la emplean dentro de su práctica docente;
- d) quienes han aprendido la lengua indígena dentro del servicio y la emplean como objeto de estudio dentro de su práctica docente;
- e) quienes han aprendido la lengua indígena dentro del servicio y la emplean como objeto de instrucción dentro de su práctica docente, y
- f) quienes no la hablan, por lo que emplean el español como absoluto medio de comunicación dentro de su práctica docente.

A estas situaciones que en sí mismas son complejas, deben sumarse preocupaciones didácticas enfocadas a comprender conceptos matemáticos, a tal grado que:

Enseñar matemáticas en la lengua indígena implica, o bien la generación de términos inexistentes (neologismos); o bien la incorporación de préstamos del español. Pero esto no agota la problemática de enseñanza de las matemáticas. En tal sentido destacamos la opinión y la postura que los profesores han construido con base en su experiencia; según su decir: la traducción es muy compleja; ellos tendrían que dominar la lengua originaria para hacerla correctamente; adicionalmente, esa lengua no siempre ofrece los referentes semánticos necesarios para la traducción de los términos que se introducen; los niños deben traducir (interpretar) los términos y locuciones en español, con base en una experiencia social, cultural y lingüística que no ha constituido referentes suficientes para comprender a cabalidad los nuevos términos (Ávila, 2010, p. 151).

Bajo esta misma línea, Isaias Áldaz, tomó como punto de partida y a manera de hipótesis, que en la cultura mixe se presentaban las seis “actividades universales” que propician la generación de matemáticas enunciadas por Bishop (1988). Por esto, la tarea primordial de su investigación fue la de indagar ejemplos específicos de estas actividades en Cacalotepec, comunidad Mixe del estado de Oaxaca, para hacerlas explícitas. Este proceso lo llevó a la búsqueda de una metodología de trabajo que permitiera detectar y registrar los contenidos étnicos pertinentes para la cultura y dejó pendiente la tarea seleccionar, analizar y sistematizar los contenidos culturales que puedan ser significativos y factibles de ser convertidos en una actividad matemática escolar (Aldaz, 1992, p.p. 11-12).

Áldaz, se inclina por la enseñanza de conceptos matemáticos considerando los saberes propios de la cultura en la lengua originaria. Señala la relevancia de construir “los conceptos (términos) necesarios para conceptualizar la matemática en esa lengua. A este último respecto, menciona la existencia de dos posibilidades para la construcción de conceptos: a) Neologismos y b) uso de préstamos lingüísticos, del castellano u otra lengua”, (1992, p. 42) lo cual está aún sujeto a análisis y discusión

Esta realidad es compleja y exige continuar con investigaciones que permitan clarificar el tratamiento didáctico que se le debe dar a la lengua indígena en la enseñanza de las matemáticas a partir de clarificar:

- a) si el concepto matemático existe o no en la lengua indígena;
- b) que connotación tiene para la cultura y en consecuencia que interpretación o reinterpretación se le da en la lengua indígena;
- c) si su uso es productivo o sólo esporádico dentro de la comunidad, y

d) considerar si su aplicabilidad en el contexto es a partir de situaciones reales o ficticias (Ávila, 2010).

Otro autor que plantea una visión sistemática para establecer una relación entre cultura y matemáticas es Alan Bishop. Ofrece además, herramientas para el estudio del desarrollo matemático de culturas particulares. Afirma que..

la inducción a la cultura es el pilar más importante de la educación matemática. Para él, la cultura es producto de la interacción humana y las diferentes culturas son resultado de las diferentes manifestaciones físicas y sociales a las que los individuos tienen que hacer frente. El entorno físico y social contribuye a la formación de la cultura y en consecuencia a la construcción de conocimientos matemáticos de diversa naturaleza. Hay ciertas actividades comunes a todas las culturas que tienen que ver de alguna forma con la producción matemática (Bishop, 1999, p. 89).

Este autor resalta dentro de su discurso, que las matemáticas, como el lenguaje, son un fenómeno pancultural, es decir, que se presentan en todas las culturas e identifica seis actividades a las que ha llamado actividades universales, que han sido y siguen siendo fundamentales en el desarrollo de la matemática en todas las culturas. Estas actividades no son propiamente actividades matemáticas sino más bien actividades ambientales a través de las cuales se ha desarrollado la cultura matemática. Bishop insiste en que “la matemática como fenómeno cultural se presenta de cualquier forma en cualquier cultura; su desarrollo es el resultado de llevar a cabo las siguientes seis actividades: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar” (Bishop, 1999, p. 90).

Estas actividades propuestas por Bishop, suponen la existencia de una amplia gama de conocimientos matemáticos que deben explorarse para no continuar respaldando generalizaciones poco productivas. Un ejemplo de esta afirmación es seguir concibiendo la idea de que el sistema vigesimal ancestral tiene un uso frecuente y productivo en las comunidades indígenas hoy en día. Hay evidencias claras de que no es así. El uso del conteo está condicionado principalmente por las necesidades de producción y comercialización de cada comunidad (Ávila, 2010). Así, el contexto económico y sociocultural condicionará la manera de contar las cosas u objetos y es posible que se cuente por pares, por sartas, por docenas, por bultos, por cargas, por manojos y también utilizando los principios del sistema decimal de numeración.

Debido a esto, es necesario indagar cada una de las actividades propuestas por Bishop para conocer sus manifestaciones y usos específicos en los diversos contextos culturales en los que interactúa la gente de cada comunidad. Además, atender las necesidades planteadas anteriormente no resuelven del todo la preocupación referida a mejorar de la enseñanza de las matemáticas en la educación indígena también es necesario considerar:

a) Que la enseñanza de las matemáticas en sí misma es compleja, cuestión que adquiere una exponencialización al tratar de articular su naturaleza con la realidad cultural y lingüística de las comunidades indígenas

b) No hay propuestas didácticas para abordar los diversos contenidos matemáticos que planteen el análisis de la diversidad cultural y lingüística que caracteriza a las comunidades indígenas del país, lo que redundaría en la imposición de un currículum ajeno a su realidad y que genera aprendizajes pocos significativos (Ávila, 2010)

Villavicencio (2001), transita por la misma línea de razonamiento haciendo mención a las “situaciones de aprendizaje pertinentes” aunque en sus propuestas parece ver un mayor énfasis en lo étnico (por ejemplo reconstrucción y uso de ábacos antiguos). Sin embargo, las opiniones de estos autores son coincidentes en algunos puntos:

- La utilización de saberes previos como punto de partida para el aprendizaje matemático;
- La relevancia de incorporar el contexto para el logro de un aprendizaje matemático adecuado;
- La creación de materiales *ad hoc* para la enseñanza de las matemáticas a los niños indígenas;

Conclusiones

A las discusiones anteriormente planteadas, se agrega otro aspecto de complejidad que repercute en la enseñanza de las matemáticas en las escuelas indígenas: La intermediación de dos o más lenguas – el español y la(s) indígena(s) para la comprensión de conceptos matemáticos y su articulación con el contexto. No ser sensible a esta situación da lugar a especulaciones superficiales y carentes de pertinencia, a tal grado que se pueda considerar que el problema de conceptualización de términos matemáticos se resuelve con traducirlos a la lengua en cuestión, sin considerar las implicaciones semánticas que hay al respecto.

Aunado a esto, es necesario tomar en cuenta que la enseñanza de las matemáticas en sí misma es compleja, cuestión que adquiere una exponencialización al tratar de articular su naturaleza con la realidad cultural y lingüística de las comunidades indígenas. Sin embargo, a pesar de estas complejidades, es importante considerar que...

el conocimiento científico y tecnológico, en general, y el matemático, en particular, no constituyen un conocimiento ajeno y, por consiguiente, importado, sino que son el fruto de prácticas productivas y culturales propias, así como el resultado acumulado de miles de años de paciente experimentación y convivencia con el medio ambiente. La escuela es la institución en la cual estos dos tipos de conocimiento chocan entre sí (en

el peor y más común de los casos) o se enriquecen y complementan (en el mejor y más raro de ellos) (López y Jung, 2001, p. 17).

No obstante, hay necesidad de concebir a la cultura, lengua y matemáticas como un trinomio conformado por la suma de todos sus componentes que deben interrelacionarse en la enseñanza de las matemáticas en aras de generar significatividad en su abordaje como objeto de estudio para brindar una educación matemática con pertinencia cultural y lingüística conforme a los principios de la educación intercultural.

Finalmente es importante resaltar que el conocimiento matemático empleado por niñas y niños indígenas en su contexto sociocultural y escolar, está condicionado a la cosmovisión de su cultura y lengua. Este planteamiento es un área fértil y necesaria de explorar para transitar del discurso teórico a cuestiones metodológicas concretas que consideren principios alternativos de naturaleza intercultural para abordar los distintos saberes matemáticos de niñas y niños indígenas y su posible articulación con los contenidos matemáticos preestablecidos en los programas de estudio, por lo que es necesario continuar con la realización de investigaciones que generen contribuciones teóricas y metodológicas para la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva que considere a la cultura y lengua de niñas y niños indígenas en su enseñanza escolar.

Referencias

- Aldaz, Hernández Isaías (1992) "Algunas actividades de los Mixes de Cacalotepec relacionadas con las matemáticas", en: Tesis de Maestría en Matemática Educativa. IPN. México.
- Ávila, A. (2018). Lenguas indígenas y enseñanza de las matemáticas: la importancia de armonizar términos. *Revista Colombiana de Educación*. (74). 177-195.
- Ávila, A. Alicia (coord.) (2010). Educación matemática en escuelas indígenas. Estudio de sus condiciones y problemas. Reporte de investigación. UPN-DGEI. *México*.
- Ávila, Alicia (2014). La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas, Colombia*, 7(1). 19-49.
- Bishop, Alan J. (1999). "Enculturación matemática" en: *La educación matemática desde una perspectiva cultural*, Editorial Paidós, España.
- Cauty, André (2001). "Matemática y lenguajes. ¿Cómo seguir siendo amerindio y aprender la matemática de las que se tiene y se tendrá necesidad en la vida?", en A. Lizarzaburu y Gustavo Zapata (comps.) *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina*. Madrid. PREIB Andes/ DSE/ Morata. pp. 47 – 89.
- Cummins, Jim (2002). *Lenguaje, poder y pedagogía*. MEC. Editorial Morata. España.

- D' Ambrosio, U. (1997). Globalización, educación multicultural y etnomatemática. En: Varios autores. Conocimiento matemático en la educación de jóvenes y adultos (pp.13–26). Santiago de Chile: UNESCO.
- D' Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemáticas*. Editora Ática. Serie fundamentos. Sao Paulo, Brasil.
- Gerdes, Paulus (1998) “*La matemática oculta*”, en: *Cultura y Educación Matemática*. Editorial Paidós. España.
- Hammel, Enrique, L. Brumm, A. Carrillo, E. Loncón, R. Nieto y E. Silva (2004). “¿Qué hacemos con la castilla?” *Revista mexicana de investigación educativa*. México. COMIE. pp. 83 – 107.
- Lizarzaburu, Alfonso y Zapata G. Comps. (2001). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina*. Ediciones Morata. Madrid, España.
- Maia Da Costa, (2009). Lucelida de Fátima. *Los tejidos y las tramas matemáticas. El tejido Ticuna como soporte para la enseñanza de las matemáticas*. Tesis de Maestría en Estudios Amazónicos, Universidad Nacional de Colombia.
- Schroeder, Joachim (2001). *Hacia “Una didáctica intercultural de las matemáticas”*. En: *Pluriculturalidad y en enseñanza de las Matemáticas en América Latina. Experiencias y desafíos*. Ediciones Morata. Madrid, España.
- Villavicencio, Ubillús Martha (2001). “El aprendizaje de las matemáticas en el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe de Puno y en el Proyecto de Educación Bilingüe Intercultural de Ecuador: Reflexiones sobre la práctica y experiencias relacionadas”. En: *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina*. Ediciones Morata. Madrid, España.