

Revista Latinoamericana de Etnomatemática:

Perspectivas socioculturales de la educación matemática

INICIO ACERCA DE ÁREA PERSONAL BUSCAR ACTUAL ARCHIVOS AVISOS INDEXACIONES NORMAS PARA AUTORES
COMITÉ EDITORIAL COMITÉ CIENTÍFICO RED ETNOMATEMATICA CONTACTO CONTADOR DE VISITAS

Inicio > Archivos > Vol. 7, Núm. 1 (2014)

Vol. 7, Núm. 1 (2014)

Tabla de contenidos

Artículos de investigación

[What field school teachers say about the teaching of mathematics: A study in the Northeast of Brasil](#)
Carlos Monteiro, Liliane Carvalho, Karen François

[TEXTO COMPLETO \(ENGLISH\)](#)
4-18

[La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica](#)
Alicia Ávila

[TEXTO COMPLETO](#)
19-49

[El contexto cultural y la resolución de problemas: Vistos desde el salón de clases de una comunidad Nuu Savi](#)
Javier García García

[TEXTO COMPLETO](#)
50-73

[Etnomatemática e modelagem matemática: um estudo comparativo com os processos de criação de alegorias de carnaval](#)
Zulma Elizabete de Freitas Madruga

[TEXTO COMPLETO \(PORTUGUÊS \(BRASIL\)\)](#)
74-95

[Khipu UR19: Inca Measurements of the Moon's Diameter and its Distance from the Earth](#)
Alberto Saez-Rodríguez

[TEXTO COMPLETO \(ENGLISH\)](#)
96-125

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[Servicio de ayuda de la revista](#)

USUARIO/A

Ha iniciado sesión como...
avila

- [Mi perfil](#)
- [Cerrar sesión](#)

NOTIFICACIONES

- [Vista](#) (nuevo 5)
- [Gestionar](#)

IDIOMA

Escoge idioma

[Español \(España\)](#) ▼ [Entregar](#)

CONTENIDO DE LA REVISTA

Buscar

Ámbito de la búsqueda

[Todo](#) ▼

[Buscar](#)

Examinar

- [Por número](#)

Artículos de reflexión

[Etnomatemática de um artefacto de latoaria do nordeste transmontano português: a almotolia](#)
Paula Maria Machado Cruz Catarino, Cecília Costa, Maria Manuel da Silva Nascimento

[TEXTO COMPLETO \(PORTUGUÊS
\(BRASIL\)\)](#)
126-154

[Algunos enfoques de investigación en Etnomatemática](#)
Cristian Camilo Fuentes Leal

[TEXTO COMPLETO](#)
155-170

[Ethnomathematics in Anatolia-Turkey: Mathematical Thoughts in Multiculturalism](#)
Ahmet Küçük

[TEXTO COMPLETO \(ENGLISH\)](#)
171-184

[De la teoría de conjuntos, el género en disputa y la existencia de la pedagogía](#)
Cristián Alejandro Cerón Prieto

[TEXTO COMPLETO](#)
185-197

Artículos de revisión

[Etnomatemática y formación docente: el contexto argentino](#)
Veronica Albanese, Alejandra Santillán, María Luisa Oliveras

[TEXTO COMPLETO](#)
198-220

Revista Latinoamericana de Etnomatemática: perspectivas socioculturales de la Educación Matemática

e-ISSN: 2011-5474

Departamento de Matemáticas y Estadística- Universidad de Nariño

San Juan de Pasto- Colombia

E-mail: revista@etnomatematica.org

Sitio web: <http://www.revista.etnomatematica.org>

Tele-fax: (57)2+7310327



Revista Latinoamericana de Etnomatemática por [Universidad de Nariño](#) y [Red Latinoamericana de Etnomatemática](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).

- [Por número](#)
- [Por autor/a](#)
- [Por título](#)

TAMAÑO DE FUENTE



PALABRAS CLAVE

[Aprendizaje](#) [Cultura](#) [Culture](#) [Educación](#)
[Matemática](#) [Educação](#) [Matemática](#)

[Ethnomathematics](#)

[Etnomatemática](#)

[Etnomatemáticas](#) [Etnomodelagem](#) [Geometry](#)
[Geometria](#) [Indigenous Education](#) [Knowledge](#)
[Matemática](#) [Matemáticas](#) [Mathematics](#)
[Mathematics Education](#) [Proporcionalidad](#)
[Simetria](#) [Teacher Training](#) [Teacher education](#)

INFORMACIÓN

- [Para lectores/as](#)
- [Para autores/as](#)
- [Para bibliotecarios/as](#)

Revista Latinoamericana de Etnomatemática:

Perspectivas socioculturales
de la educación matemática

INICIO ACERCA DE ÁREA PERSONAL BUSCAR ACTUAL ARCHIVOS AVISOS INDEXACIONES NORMAS PARA AUTORES
COMITÉ EDITORIAL COMITÉ CIENTÍFICO RED ETNOMATEMATICA CONTACTO CONTADOR DE VISITAS

Inicio > Acerca de la revista > **Contactos**

Contactos

Comité Científico

[Dra. Alexandrina Monteiro](#), Universidade São Francisco, Brasil

[Dra. Diana Jaramillo](#), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

[Dra. Gelsa Knijnik](#), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil

[Dr. Luis Carlos Arboleda](#), Universidad del Valle, Colombia

[Dr. Luis Radford](#), l'Université Laurentienne, Canadá

[Dra. Mônica Mesquita](#), Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

[Dra. Paola Valero](#), Aalborg University, Aalborg, Dinamarca

[Dr. Pedro Manuel Palhares](#), Universidade do Minho, Braga, Portugal

[Dr. Rik Pinxten](#), Ghent University, Bélgica

[Dr. Ubiratan D'Ambrosio](#), Universidad de Campinas, Brasil

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

[Servicio de ayuda de la revista](#)

USUARIO/A

Ha iniciado sesión como...

avila

- [Mi perfil](#)
- [Cerrar sesión](#)

NOTIFICACIONES

- [Vista](#) (nuevo 5)
- [Gestionar](#)

IDIOMA

Escoge idioma

Español (España) ▼ Entregar

CONTENIDO DE LA REVISTA

Buscar

Ámbito de la búsqueda

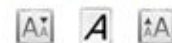
Todo ▼

Buscar

Examinar

- [Por número](#)
- [Por autor/a](#)
- [Por título](#)

TAMAÑO DE FUENTE



Revista Latinoamericana de Etnomatemática: perspectivas socioculturales de la Educación Matemática

e-ISSN: 2011-5474

Departamento de Matemáticas y Estadística- Universidad de Nariño

San Juan de Pasto- Colombia

Indexaciones

La RevLatEm se encuentra indexada

en: [LATINDEX](#); [PUBLINDEX](#) (Categoría B); [REDALYC](#); [REDIB](#); [Zentralblatt MATH](#); [Educational research abstracts \(ERA\)](#); [Fuente Académica Premier \(EBSCO\)](#); [Informe Académico \(Gale\)](#); [MIAR](#) (ICDS: 6.0); [Academic OneFile \(Gale\)](#); [InfoTrac Custom \(Gale\)](#); [World Scholar: Latin America and the Caribbean Portal \(Gale\)](#); [Education Source \(EBSCO\)](#); [ProQuest Education Journals](#); [MathEduc](#); [DIALNET](#); [DOAJ](#); [ZDB](#); [Iresie](#); [Clase](#); [OEI](#); [Documat](#); [Ulrich's](#); [Rebiun](#); [Universia](#); [Google Scholar](#); [Actualidad Iberoamericana](#); [EZB](#); [Sistema Integrado CAPES \(Brasil\)](#)-2015 (EDUCAÇÃO: B2; ENSINO: B3; INTERDISCIPLINAR: B4); [FUNES](#); [CIRC](#) (Categoría C); [MathSciNet](#)



de Etnomatemática

Revista Latinoamericana de Etnomatemática

E-ISSN: 2011-5474

revista@etnomatematica.org

Red Latinoamericana de Etnomatemática

Colombia

Ávila, Alicia

La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica

Revista Latinoamericana de Etnomatemática, vol. 7, núm. 1, febrero-abril, 2014, pp. 19-49

Red Latinoamericana de Etnomatemática

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274030901002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Artículo recibido el 26 de junio de 2013; Aceptado para publicación el 5 de diciembre de 2013

La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica¹

The ethnomathematics in indigenous schools: how is it conceived and put into practice

Alicia Ávila²

Resumen

En este artículo se exponen los resultados de una investigación realizada en México cuyo objetivo fue conocer cómo los profesores de las escuelas indígenas conciben la etnomatemática y la integran en sus clases de matemáticas. Para reunir la información, se visitaron nueve escuelas primarias indígenas con distintas características lingüísticas, de aislamiento y de organización escolar en los estados de Chiapas, Michoacán y Puebla, los cuales tienen amplia presencia indígena. En el artículo se muestran las formas en que los profesores de las nueve escuelas visitadas conciben la etnomatemática y los saberes previos de sus alumnos y cómo esto es integrado en sus clases de matemáticas. El saber más visible a los profesores es el vinculado con las unidades y formas de medición. Las formas locales de conteo y ubicación en el espacio, si existen, no son identificadas por los docentes. La investigación se realizó en el marco de un programa de formación profesional que promueve que los profesores recuperen los saberes propios de la comunidad para enseñar, a partir de ellos, matemáticas a sus alumnos. El análisis de la información colectada permite analizar los alcances de las propuestas educativas que toman como eje la etnomatemática y discutir la formación que reciben los docentes de niños indígenas para enseñar matemáticas desde esta perspectiva.

Palabras clave: Etnomatemática, Educación Primaria Indígena, Enseñanza de las Matemáticas, Formación de profesores, profesores.

Abstract

This article presents the results of a research developed into three regions with large indigenous population of Mexico: Chiapas, Michoacán and Puebla. To collect the information, we visited nine indigenous primary schools with different linguistic backgrounds, isolation degree and school organization. Here I show the ways in which teachers of the nine schools conceive ethnomathematics and previous knowledge of their students and how they try to integrate them into their math classes. Knowledge more visible to teachers is linked to the measurement. The forms of counting and location in space, if any, are not they identified. The analysis of the data collected allows identify the scope of the educational proposals that take as axis ethnomathematics and to discuss the training teachers of indigenous children for perform this work.

Keywords: Ethnomathematics, Indigenous Primary Education, Mathematics Education, Teacher Training, Teachers.

¹ Este artículo tiene como referente datos levantados en una investigación más amplia en la que participaron Silvia García, Yolanda Chávez, Carmen Gutiérrez y Leticia Iturbe y Alicia Carvajal. En la bibliografía puede verse la ficha completa.

² Universidad Pedagógica Nacional. México. Email: aliavi@prodigy.net.mx

LA PROBLEMÁTICA

En el ámbito de la educación primaria indígena y de la formación de profesores para estas escuelas, circulan ideas sobre la enseñanza de las matemáticas que impactan su realización; una que resulta fundamental está relacionada con la etnomatemática y es la siguiente:

“[...] que el maestro recupere los saberes matemáticos del niño y de la comunidad, los desarrolle, los legitime y los vincule a los contenidos escolares buscando una mejor comprensión y dominio de los procesos formales de la matemática escolar” (Universidad Pedagógica Nacional, 2000a, p. 7).

Esta idea tiene una fuerte raigambre entre los docentes de la principal institución formadora de profesores para las escuelas indígenas de México: la Universidad Pedagógica Nacional (en adelante UPN). Sin embargo, la perspectiva se sustenta más en ánimos reivindicativos y políticos (del todo legítimos) que en auténticos desarrollos didácticos en el sentido que los plantea el objetivo arriba citado. Aún más allá, debido a la escasez de estudios sistemáticos al respecto, falta claridad sobre cuáles son los saberes matemáticos ancestrales propios de las culturas originarias que aún están vivos, qué matemáticas se utilizan en las comunidades, o de qué manera unos y otros serían insumos de verdaderas propuestas didácticas, tal como se pretende en la UPN³

No obstante la poca información al respecto, el objetivo de formación antes mencionado orienta las tareas de preparación para la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria indígena. En efecto, en la UPN hay preocupación por que los *estudiantes-maestros* identifiquen problemas relacionados con la enseñanza de las matemáticas en el contexto indígena (UPN, 2000a). Pero muchos de los objetivos específicos propuestos se refieren a los *saberes etnomatemáticos* y su incorporación en la enseñanza, puesto que se desea:

“Proporciona[r] al estudiante maestro los elementos teórico-metodológicos que le permitan vincular las actividades matemáticas que aún se realizan en la comunidad donde trabaja y los procesos matemáticos formales característicos del ámbito escolar, ya que consideramos que no se debe desconocer, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el entorno del niño y los conocimientos matemáticos que posee.” (UPN, 2000a, p. 7).

³ Con la expresión saberes ancestrales vivos, me refiero a saberes que a pesar del paso del tiempo están en uso, que circulan en las comunidades porque se utilizan al realizar actividades económicas o de otro tipo que implican matemáticas.

La formación que ofrece la UPN es fundamental en el ámbito de la educación indígena; su relevancia proviene de lo siguiente: es muy frecuente que los profesores de la educación primaria indígena no hayan estudiado para serlo antes de ingresar al servicio docente. Por tal razón, deben cursar - ya ejerciendo como profesores - una licenciatura que los habilite y permita certificar las capacidades docentes que van desarrollando en la práctica. La gran mayoría de ellos decide obtener esta formación y esta certificación en la UPN, cursando la Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena (LEPMI).

Los profesores para este ámbito, entonces, se forman considerando que uno de sus compromisos es integrar la matemática propia de la comunidad donde se ubica su centro de trabajo con la matemática que debe enseñarse a todos los niños de México, según el currículum (único) vigente a lo largo y ancho del territorio nacional⁴. En este marco, se solicita a los maestros-estudiantes elaborar *propuestas pedagógicas* como vía de titulación. A quienes seleccionan las matemáticas como tema de su *propuesta*, se les indica recuperar los *saberes etnomatemáticos* de la comunidad, para que sirvan de base a la enseñanza de las matemáticas y a la elaboración de la *propuesta pedagógica* (UPN, 2000).

No resulta tan fácil responder a esta demanda. Una revisión reciente de una muestra de las *propuestas pedagógicas* dedicadas a matemáticas (Ávila, 2012), me permitió constatar que tal intención no se logra sino muy parcialmente. Lo más común es que en las propuestas pedagógicas, los *saberes etnomatemáticos* no rebasen el nivel de motivación o contextualización para el aprendizaje de los contenidos escolares, por ejemplo mediante referencias al contexto comunitario, a la actividad agrícola, o a las festividades locales; pero dichos saberes no se incorporan realmente como base de las propuestas didácticas ni de los procesos de aprendizaje específico que se quiere promover en los alumnos.

Es decir que la vinculación entre la matemática que circula en la comunidad y la que se enseña en la escuela, no obstante estar en el centro de las intenciones de formación de los profesores, permanece aún como problema abierto. Es importante, pues, aportar información sobre cómo los maestros conciben los *saberes etnomatemáticos* y cómo integran en la enseñanza los dos tipos de saber que se les solicita armonizar; también es

⁴ En México no existe un currículo escolar alternativo para la educación primaria indígena. No es tema de este artículo discutir el hecho, lo presento sólo como un elemento que da contexto a lo que aquí se expone.

necesario plantear algunas reflexiones a partir de esta información y hacer recomendaciones para el desarrollo curricular y la formación de maestros.

LA ETNOMATEMÁTICA Y SU VÍNCULO CON LA ESCUELA: EL PUNTO DE PARTIDA

¿Cómo entender la etnomatemática?

Alan Bishop afirmó hace tiempo que todos los pueblos han generado conocimientos matemáticos al realizar seis tipos de actividades: a) contar; b) localizar; c) medir; d) diseñar; e) jugar; f) explicar (Bishop, 1999). Al afirmar lo anterior, Bishop hizo evidente que la matemática es parte de la actividad humana, a la vez que un fenómeno *pancultural* (Bishop, 1999⁵).

Desde los años ochenta del siglo pasado, los investigadores educativos de América Latina volcaron la atención hacia la matemática producida por los grupos étnicos minoritarios, en el sentido planteado por Bishop (1999). Apareció en esa época el término *etnomatemática* para nombrar “el estudio de las diversas maneras, técnicas, habilidades (*technés* o *ticas*) de explicar, de entender, de luchar y convivir (*matema*) en los distintos contextos naturales y socioeconómicos, espacial y temporalmente diferenciados (etno)” (D’Ambrosio, 1997, p. 14). El término creado por D’Ambrosio, retomado por otros investigadores, sirvió después para referirse directamente a: “El conjunto de los 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” (Villavicencio, 2001, p. 173).

La etnomatemática, según el análisis de Barton (2006), ha adquirido diversidad de significados, incluido el de *programa de investigación* (Aroca, 2013). Pero en la perspectiva dominante, aquí expresada en palabras de Villavicencio (2001), es posible señalar que los pueblos originarios de lo que hoy es México generaron conocimientos matemáticos propios, esto es, crearon etnomatemáticas. No obstante, como ha señalado D’Ambrosio, en el período colonial “hubo un claro esfuerzo por parte de los regímenes coloniales para ignorar o eliminar cualquier sentido de la historia o logro histórico de las culturas nativas” (D’Ambrosio, 2001, p. 92), y este esfuerzo reorientó de manera drástica

⁵ Traducción al español del original en inglés, *Mathematical Enculturation*, fechado en 1991 y publicado por Kluwer, Academic Publishers.

las actividades sociales, culturales y económicas de estos pueblos y, por lo tanto, las posibilidades de producción de conocimientos propios.

Con lo dicho en estos últimos renglones quiero subrayar, en acuerdo con D'Ambrosio (2001), que el desarrollo matemático de cualquier cultura está subordinado a la situación global de la sociedad, por lo que resulta importante conocer la dinámica socio-económica actual de las comunidades indígenas, ya que de esa dinámica dependen la producción, circulación y uso de saberes matemáticos.

Etnomatemática y saberes previos en la escuela

La etnomatemática, tal como se definió atrás, es central en la Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena, (LEPMI) y, por lo tanto, en la formación de profesores para este medio. Por ejemplo, en el curso de *Matemáticas y educación indígena I* se propone que “se identifiquen y recuperen los saberes matemáticos tradicionales; se propongan estrategias didácticas para su recuperación y para su vinculación con los contenidos escolares” (UPN, 2000, p. 12) (el subrayado es mío).

Hay escasa investigación pedagógica al interior de las escuelas indígenas de México, particularmente en lo que refiere a la enseñanza de las matemáticas. No obstante, varios elementos son recurrentes en el discurso de planeadores, formadores y docentes del medio indígena. Uno de ellos es que los saberes matemáticos que circulan en las comunidades indígenas (por lo tanto los de los niños que asisten a las escuelas primarias indígenas) es diferente del saber matemático que se incorpora en el currículum nacional. Y esta idea mantiene su fuerza a pesar de que también se reconoce que - probablemente - esos conocimientos ya no existan, caso en el que se recomienda considerar los problemas cotidianos que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos (UPN, 2000b).

Otra idea igualmente compartida entre formadores y educadores, es que la matemática propia de las comunidades indígenas es rasgo de identidad y recurso para promover la autovaloración de los pueblos, por lo que es necesario recuperarla y preservarla a través de la escuela. De lo anterior se desprenden cuestiones curriculares que generan amplia discusión:

- ¿Se deben incluir en el currículum escolar estos saberes?, de ser así,
- ¿Cuáles son esos saberes?
- ¿Cómo habría que incorporarlos al currículum?, ¿con qué fin?, ¿en qué momento del trayecto curricular?

En la actualidad se han logrado algunos consensos y a nivel internacional ha ganado hegemonía la idea de una educación matemática intercultural (e.g. Villavicencio, 2001; Pari Rodríguez, 2001; Schroeder, 2001). Pero esta idea no ha tenido en México desarrollos que constituyan una didáctica alternativa “o, por lo menos, la generación de un proceso de enseñanza y aprendizaje que sea coherente con lo que significa la interculturalidad [en la enseñanza de las matemáticas]” (Pari Rodríguez, 2001, p. 155). Si bien se han llevado a cabo experiencias valiosas con poblaciones indígenas sudamericanas (e.g. Villavicencio, 1985 y 1990), y algunas de ellas se han incorporado a la LEPMI como material de estudio, en general, dichas experiencias se han centrado en el uso de ábacos como la *yupana* u otros utilizados por los pueblos autóctonos sudamericanos. Si se acepta que cada pueblo tiene su propia historia, sus propios saberes y sus propias condiciones de existencia y de futuro, entonces no resulta automático el beneficio de trasladar las experiencias desarrolladas en un cierto grupo cultural a otros diferentes en sus saberes, su presente y sus deseos de futuro. Se hacen indispensables la contrastación, el diálogo e incluso el cuestionamiento para hacer real el beneficio de este traslado.

Saberes previos: ¿cuáles?

La importancia de partir de los saberes previos de los alumnos como estrategia de enseñanza fue oficialmente reconocida en México desde 1993. Esta consideración abarcó a todos los niños y no sólo a los indígenas. En ese entonces se dijo:

“Una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales comparen sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las formulaciones propias de la matemática [convencional]” (SEP, 1993, p. 51).

Buscar el cumplimiento de esta aspiración educativa no es cosa simple, y la problemática pedagógica implicada— partir de los saberes previos - se potencia en la educación indígena por varias cuestiones:

- ¿Cuáles son los saberes previos de los niños?,
- ¿Estos saberes reflejan una cultura local propia del grupo étnico, realmente distinta de la de la población mayoritaria, como es común suponer?
- ¿Los maestros identifican dichos saberes?
- ¿Cómo lo hacen?

En otras palabras, un imperativo pedagógico de nuestro tiempo en el ámbito de las matemáticas y su enseñanza, es partir de las experiencias y saberes previos de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos (SEP, 1993; SEP, 2008). Pero cuando este imperativo se sitúa en el contexto de la educación indígena, adquiere un significado particular y más complejo: los saberes previos de los niños se asocian a los de su cultura de pertenencia, considerándose con frecuencia que el saber ancestral propio de esa cultura está vivo, que dicho saber es el que circula en la comunidad de referencia, por lo que debe incorporarse a la institución escolar como paso obligado en el cumplimiento del imperativo pedagógico antes mencionado.

Esta cuestión es polémica, puesto que en México los estudios sobre las matemáticas que circulan en comunidades indígenas son prácticamente inexistentes, y en la actualidad, cada vez más los etnógrafos y antropólogos enfatizan el hecho de que las comunidades son dinámicas y no están aisladas del contexto (no indígena) que las rodea. Tal reconocimiento obliga a revisar la noción de saberes previos y la de saberes matemáticos locales. Es necesario identificar estos saberes y dilucidar respecto de los alumnos: ¿cuáles son sus saberes previos?, ¿cuál es su origen?, ¿a qué experiencias están vinculados?, ¿son distintos en su estructura de los que poseen los niños no indígenas?

LA FORMACIÓN PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS QUE OFRECE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA INDÍGENA (LEPMI)

De un total de 32 materias que constituyen el plan de estudios, y que se cursan en ocho semestres, la LEPMI ofrece tres que refieren a enseñanza de las matemáticas: “*Matemática y educación Indígena I*, *Matemática y educación Indígena II*, y *Matemática y educación Indígena III*. Estas materias se ofrecen en los tres últimos semestres de la carrera y componen juntas lo que se denomina “Campo: matemáticas”, donde además de abordarse problemas de la enseñanza desde una perspectiva no indígena, se abordan contenidos

referentes a la etnomatemática con la intención de que el maestro “recupere los saberes matemáticos del niño y de la comunidad; los desarrolle, los legitime y los vincule a los contenidos escolares buscando una mejor comprensión y dominio de los procesos formales de la matemática escolar” (UPN, 2000, p. 1).

La actividad principal que da concreción a los programas es el estudio de una serie de escritos informativos que inducen la reflexión sobre: la didáctica de las matemáticas, la etnomatemática, la enseñanza de las matemáticas en contextos indígenas y algunas experiencias de enseñanza de esta disciplina tal como tuvieron lugar en el *mundo no indígena*. Destaca, por otra parte, la insistencia en la recuperación de los saberes matemáticos tradicionales de la comunidad y de los niños “como estrategia didáctica o campo de investigación educativa, para lograr en los alumnos una mejor comprensión y desempeño en el aprendizaje de los procesos formales de esta disciplina” (UPN 2000a, p. 9).

En otras palabras, se busca que los estudiantes identifiquen y recuperen los saberes tradicionales de la comunidad en la que se ubica la escuela donde trabajan y propongan estrategias para su tratamiento didáctico y vinculación con los saberes escolares, con el fin de lograr un aprendizaje de las matemáticas más significativo. Es fácil percibir que tal propuesta implica una gran complejidad técnica y conceptual que difícilmente podrá llevarse a la práctica si no se cumplen varias condiciones, entre ellas la guía de un asesor avezado en la temática. Por lo anterior, a la fecha hay escasas evidencias acerca de cuáles serían las estrategias pertinentes de vinculación entre la matemática “local” y la matemática “escolar” que se promueve en la Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena. Por todo lo anterior caben las preguntas:

- ¿Qué matemáticas locales identifican los maestros del medio indígena en la comunidad donde se localiza su escuela?
- ¿Cuáles de estos conocimientos incorporan en las clases de matemáticas?
- ¿Cómo los incorporan?
- ¿Qué alcances y límites tienen esas formas de incorporación?
- ¿Son factibles las aspiraciones respecto de la enseñanza de las matemáticas que orientan la formación de profesores indígenas?

ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Las respuestas a las preguntas anteriores fueron construidas a partir de información recopilada en nueve escuelas primarias indígenas ubicadas en tres estados de la república mexicana con amplia presencia indígena: Chiapas, Michoacán y Puebla⁶. Esas escuelas fueron seleccionadas con base en los siguientes criterios:

- *Tamaño de la escuela*: existen escuelas indígenas de hasta alrededor de 500 alumnos y otras con sólo 8 alumnos.
- *Organización escolar*: existen escuelas de organización completa (con los seis grados correspondientes a la primaria y un profesor para cada grado) y de organización incompleta (con menos de seis grados y un maestro para cada grado); también hay escuelas “multi-grado”, en las que cada profesor atiende a los alumnos de dos, tres, o más grados (Dirección General de Educación Indígena, 2007).
- *Uso de la lengua*: existen escuelas monolingües en español, o monolingües en lengua indígena y escuelas con distintos grados de bilingüismo.
- *Grado de aislamiento*: existen escuelas en zonas urbanas, cercanas a carreteras y alejadas de éstas, de fácil acceso y de acceso sumamente difícil.

Sobre la base de estos criterios, se seleccionaron escuelas con ubicación y características lingüísticas y de organización escolar distintas. En cada uno de los estados se visitaron tres escuelas, una de las cuales era unitaria (con un único maestro) o bi-docente; otra de organización incompleta, donde cada profesor atendía grupos de dos o más grados escolares (grupos multi-grado), y una más donde se ofrecían cinco o seis grados y se contaba con un maestro para cada grado. En algunas escuelas se hablaba sólo la lengua indígena, en otras sólo el español y en otras se alternaba o mezclaba el uso de las dos (véase anexo 1 al final del escrito). Esta diversidad tuvo como intención que las distintas condiciones lingüísticas, de aislamiento y de organización de las escuelas estuvieran representadas en el estudio, puesto que dichas condiciones podrían tener repercusiones sobre las formas de enseñar las matemáticas.

⁶ Estos estados se cuentan entre los que tienen más población indígena e México. En ellos la actividad económica predominante es la agricultura, aunque también son importantes los servicios turísticos y el comercio, o las manufacturas en Puebla. Las comunidades indígenas de la sierra de Puebla y de Chiapas se dedican también a la cría y al pastoreo de especies menores. Por otra parte, son estados con altos índices de pobreza y desigualdad que afectan principalmente a los grupos indígenas.

En cada una de las escuelas observamos el desarrollo de algunas clases de matemáticas, entrevistamos a uno, dos o varios maestros, (según el tipo de organización escolar), así como a algunos alumnos y al director. En total, entrevistamos a 18 profesores, de los cuales 12 habían estudiado o estudiaban la Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena (Avila (coord.), 2010)⁷.

Lo que se expone en los siguientes incisos se sustenta en el análisis de la información colectada a través de las entrevistas y las observaciones de clase impartidas por los profesores entrevistados. En varias de las escuelas fue necesario recurrir a un traductor debido a que las clases se desarrollaban en una lengua distinta del español: tzotzil (en Chiapas), náhuatl (en Puebla) o purépecha (en Michoacán); en otras, habiendo sido ya desplazada la lengua indígena, nuestras conversaciones y registros se hicieron en español.

RESULTADOS

LOS SABERES ETNOMATEMÁTICOS: PERCEPCIÓN DE LOS MAESTROS⁸

En general, los profesores entrevistados tienen conocimiento sobre las actividades productivas de la comunidad en donde está ubicado su centro de trabajo y de aquellas actividades que implican matemáticas, aunque los saberes matemáticos que identifican refieren casi exclusivamente a la medición. Del análisis de la información colectada pueden desprenderse las siguientes afirmaciones:

- a) Los saberes matemáticos locales identificados por todos los profesores están relacionados con los instrumentos, unidades y formas de medición propias del lugar;
- b) Los profesores reconocen en los niños la existencia de saberes previos vinculados a las actividades de medición;
- c) En general, no se identifican sistemas de conteo y cálculo propios de las comunidades y distintos de los utilizados en la cultura no indígena;
- d) En algunas comunidades con menor grado de aislamiento y con excedentes en la producción económica, se identifican actividades de compra-venta y manejo de dinero así como aprendizajes previos derivados de dichas actividades;

⁷ En este párrafo, y en algunos otros, escribo en plural, porque las referencias son a las acciones realizadas en las escuelas por todo el equipo de investigación.

⁸ Las preguntas planteadas al grupo de docentes participantes se encuentran en el anexo 2.

- e) Ningún profesor menciona formas locales de ubicación en el espacio, ni en la comunidad ni en sus alumnos.

Los saberes más visibles: las unidades e instrumentos de medición

Algunos docentes tienen un amplio conocimiento de los sistemas de medición propios de la comunidad, como por ejemplo un profesor de sexto grado cuya escuela se ubica en la Sierra Norte de Puebla. Este profesor comenta con detalle las formas de medición de la tierra propias de su comunidad, y además muestra una actitud interesada en incorporar en la escuela lo que él mismo llama “etno-contenidos”, la cual es compartida por muchos otros profesores:

Bueno... yo creo que... pues... como maestro de educación primaria indígena o maestro bilingüe, mi trabajo se enfoca a despertar en los niños la necesidad que tienen por hacer matemáticas dentro del propio contexto, claro que... habría la necesidad también de... de pensar que los niños con el tiempo salen a las ciudades y necesitan siempre... este, las matemáticas para... para el uso diario [allá en la ciudad] (Entrevista al Profr. Lucio; Escuela bi-docente en la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010).

Este profesor parece convertirse en vocero de muchos de sus compañeros cuando dice:

Sería muy adecuado que la SEP considerara los saberes matemáticos de la localidad. De esa manera los niños aprenderían mejor esta materia [...] No porque no quiera que luego conozcan lo de la ciudad, pero necesitan primero trabajar con lo que conocen, con lo que les es propio. Lo mismo le pasaría a un niño de la ciudad [Entrevista al Prof. Lucio; Escuela bi-docente en la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010].

Ahora bien, los instrumentos, las unidades y las formas de medición *locales* identificados por el profesor Lucio y el resto de los maestros entrevistados tienen bastantes similitudes de una comunidad a otra; se mencionan:

- *El paso, la garrocha* (palo que en general mide cinco cuartas) y *la cuerda* (con una cierta medida útil según las necesidades de la comunidad) como unidades para medir longitudes;
- *El almud, la lata, el litro* (como unidades útiles para medir granos) y *la jícara* para medir capacidad y/o peso,
- *La tarea o el jornal* para medir superficies agrícolas con base en el tiempo.

En Chiapas se identifican además: el “zote” – *capa* rectangular conformada con 400 mazorcas colocadas una al costado de otra – para calcular la cosecha de maíz, y el “gеме” (ancho aproximado de un dedo índice) para medir ciertos productos alimenticios, como las

rebanadas de queso o de ate. Se señala que la unidad de medida que se utiliza, se relaciona con el tipo de magnitud a medir.

Un instrumento de medición referido en los tres estados visitados es la balanza, construida de manera rudimentaria: con un palo o vara de unos 35 cm de largo, un hilo o cordón, y dos jícaras resultantes de cortar transversalmente un guaje, las cuales se colocan en los extremos del palo o vara, dispuesto de manera horizontal y sostenido por el centro mediante un cordón que sujeta con su mano quien pesa el producto. Los guajes generalmente se cortan de manera que tengan una capacidad de fácil conversión a kilos, medios kilos o cuartos de kilo, así, la balanza se equilibra a partir de piedras que sirven de pesas y que pueden ser de $\frac{1}{4}$ de kilo o $\frac{1}{2}$ kilo. También es frecuente que la balanza se elabore con un soporte, para lo cual se necesita, además del soporte, otro palo que se dispone de manera vertical y que sostiene la balanza por el centro del palo. Es frecuente que esta balanza se replica para trabajar con ella en clase (Figura 1).



Figura 1. Balanza replicada en una escuela primaria de la Sierra Norte de Puebla, mayo de 2010.

Los profesores de Chiapas especifican que esas formas y unidades de medición “no son exactas”, por lo que las personas las usan “nada más en lo informal”, al interior de su comunidad. Cuando se tienen tratos con el exterior – dicen - entonces deben hacer las conversiones a metros, kilos, hectáreas... según el tipo de magnitud de que se trate y el problema que se esté enfrentando.

Respecto de la medición y los saberes previos de los alumnos, se preguntó a los maestros si, en su consideración, los niños conocen y/o utilizan el tipo de unidades e instrumentos de medición que se usan en la localidad. En general se responde afirmativamente porque – dicen algunos de ellos - los niños ven a sus padres y madres medir mientras trabajan o

preparan los alimentos; la excepción, según las consideraciones docentes, la constituyen los niños pequeños (de los primeros grados de la primaria), porque todavía no tienen la experiencia de trabajar o de apoyar en las labores domésticas, por lo que tienen aún poco conocimiento matemático.

Numeración, conteo y cálculo propios: saberes poco visibles

Ante nuestras preguntas, los profesores no mencionaron saberes propios de las comunidades en relación con la numeración, el conteo y las maneras de calcular o agrupar. Sólo hay una referencia a esta cuestión que viene no de la entrevista a algún profesor, sino de la observación de la actividad artesanal y su venta en la comunidad: los agrupamientos en base 12 (docenas y gruesas) utilizados para el control de la producción y la venta de un producto artesanal en una comunidad de Michoacán ubicada en las cercanías del lago de Pátzcuaro. En esta comunidad, la actividad económica principal es la alfarería, especialmente la elaboración de pequeñas ollas que se venden por *docenas* y *gruesas* atadas con cordeles.

Prácticamente todas las personas de la comunidad participan en la producción, distribución y venta de las ollas (Figura 2), incluidos los niños y las niñas, quienes desde aproximadamente los siete años colaboran en distintos momentos de la producción, distribución o venta de esta artesanía.



Figura 2. Ollitas típicas de una comunidad de la zona lacustre de Michoacán, en cuya elaboración participan los niños de la comunidad (abril de 2010).

No obstante la organización, el control y la venta de la producción por docenas y gruesas, nos pareció que los niños usan estos términos como etiquetas y no como cardinales; es

decir, no como elementos que expresan la numerosidad de los conjuntos. Efectivamente, a quienes le preguntamos cuántas ollitas hay en una gruesa (12 docenas) no supieron responder sino hasta hacer el cálculo. Esto probablemente está relacionado con el hecho de que ellos (los niños) no controlan la producción y tampoco hacen los atados con las ollas; su participación se ubica en dos momentos del proceso: a) la elaboración (artesanal) de las pequeñas ollas con base en un procedimiento manual preestablecido; b) el decorado, también individual y definido por un adulto.

Como ya señalé, sólo excepcionalmente los profesores hacen referencia al conteo como una forma de conocimiento matemático propio de las comunidades indígenas; el cálculo y otros saberes aritméticos *locales* – si los hay – no son identificados como saberes “vivos”, al menos no en las entrevistas que sostuvimos con ellos. En este ámbito, las menciones remiten a los ancianos – varios docentes comentaron cuestiones como: “ellos son los que sabían contar de otro modo”, aunque no se especifica cuál modo – y más eventualmente hay referencias a los adultos que – a decir de varios maestros – saben nombrar los números en la lengua propia de la etnia, “aunque son los mismos números que los nuestros”. También se afirma con frecuencia que los niños ya no saben esos números, por lo que los propios maestros deben enseñarlos en la escuela, si es que los conocen.

Si no los conocen, según dicen algunos profesores – principalmente los que tienen el español como lengua materna y un dominio limitado de la lengua de sus alumnos – los niños que saben más les ayudan para poder enseñar estos números “en la lengua” al resto del grupo. Algunos profesores, o los propios niños, nos informan también lo siguiente: cuando ni el maestro ni los niños saben ciertos términos, o ciertas formas de medir, o el nombre de los números, o cualquier otra cuestión necesaria para la enseñanza de las matemáticas, la estrategia pedagógica más frecuente es que, como tarea, los niños lo investiguen con sus padres o con sus abuelos. De este modo, al día siguiente, todo el grupo – incluido el maestro – está informado sobre el término o los términos que el día anterior les eran desconocidos a todos.

En síntesis, llama la atención que, en general – y en contra de lo que parecen pensar algunos planeadores de la educación indígena – los profesores señalan la inexistencia (actual) de una forma particular de numerar y de contar en la comunidad a la que pertenecen sus alumnos.

Al respecto, varios maestros mencionan – inclusive en las comunidades más aisladas y con un mayor grado de monolingüismo - que los números casi no se usan “en la lengua”, que cuando se habla de números entre las personas de la comunidad, éstos se dicen en español, sobre todo si se trata de números grandes. Esta situación deriva, probablemente, de que el uso de los números está vinculado primordialmente al intercambio comercial, lo cual generalmente implica una vinculación con personas externas a la comunidad y, por lo tanto, con el sistema monetario mexicano y las formas de cálculo utilizadas en el mundo no indígena.

El cálculo con dinero: un conocimiento más visible

Algunos profesores identifican un cálculo más vital, derivado de las ventas y el intercambio comercial, como saber que circula en la comunidad, y también como saber previo de los niños en relación con la aritmética que se les enseña en la escuela. Estas referencias se hacen principalmente en las comunidades menos aisladas y con excedentes en su producción, y tienen vinculación con el tipo de actividad que se desarrolla en la comunidad donde está situada la escuela. Una maestra de la zona lacustre de Michoacán menciona que los niños de su comunidad han aprendido y son hábiles en:

Cálculo mental, porque muchos venden o acompañan a sus papás a las ventas. Conocen los billetes (Entrevista a la Mtra. Felisa en una comunidad de la zona lacustre de Michoacán, abril de 2010).

Esta perspectiva también se expresó en una comunidad de la Sierra Norte de Puebla, en una escuela con cinco profesores. Ahí hay quien incluso promueve entre las madres de familia “que lleven a los niños cuando van al tianguis” o a la tienda, “para que vean cómo se hacen las cuentas y vayan aprendiendo a hacerlas” (Entrevista a la Profra. Carolina; comunidad en la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010). El valor concedido al intercambio comercial – y específicamente el que se realiza con dinero – como recurso de aprendizaje de las matemáticas, parece ser una percepción compartida en esta escuela; a otra de las profesoras, lo que le gusta especialmente de los libros de texto de matemáticas, son “las lecciones de dinero, donde se trabaja con billetitos” (Entrevista a la Profra. Mariela; comunidad en la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010).

Los profesores de Los Altos de Chiapas – comunidades con alto grado de aislamiento y con muy pocos excedentes en la producción agrícola y artesanal - no hacen referencia a este tipo de saberes, lo cual no quiere decir que no existan, pero sí que resultan menos visibles. Y es que, evidentemente, en las comunidades más aisladas o más pobres, donde el nivel de producción no genera los excedentes que permitan una actividad de compra-venta importante hacia el exterior, el intercambio comercial no se realiza con la fuerza que en las localidades más cercanas a zonas urbanas o con condiciones económicas un poco mejores.

La siembra y la cosecha: espacio de integración del cálculo y la medición

Un ámbito que integra diversos conocimientos matemáticos locales, según la opinión de algunos maestros, lo constituyen las actividades de siembra y de cosecha, en general, la agricultura. La siembra del maíz, por ejemplo, implica el uso del *paso* como unidad de medida, y un sencillo pero importante conteo, como nos lo dice un profesor de la Sierra Norte de Puebla:

- Profesor:** [...] un paso y métele a cada hoyito cuatro semillitas de maíz, cuatro semillitas.
- Entrevistadora:** Cuatro semillitas, das un paso, cuatro semillitas... un paso, ¿un paso normal?
- Profesor:** Normal, normal.
- Entrevistadora:** ¿Cuatro semillitas?
- Profesor:** Cuatro semillas que ten..., para que... la planta crezca bien, si le pone más no, no crece, no nace de, de tanto, es mínimo [máximo] tres o cuatro (Entrevista al Mtro. Marco. Escuela de organización completa, comunidad de la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010).

Este tipo de conocimientos se generan y son útiles en las zonas predominantemente agrícolas. Muchos niños los aprenden porque colaboran con sus padres en la siembra y también en la cosecha aunque, al parecer, no antes de los seis o siete años.

Los niños complementan la información

Los niños de la Sierra Norte de Puebla refieren a la actividad vinculada a la producción de café y otros productos agrícolas que parecen implicar procesos de producción similares. En efecto, los niños entrevistados en esta región, narran detalladamente las actividades propias

de la producción, beneficio y comercialización del café, del cacahuete o del chile, en las cuales no siempre participan directamente, sino que lo hacen como observadores, pero aun en este papel aprenden matemáticas.

En el caso del café, después de colectarlo, separarlo para ponerlo a madurar, lavarlo y secarlo, tiene lugar una serie de actividades en las que se involucran las matemáticas (aritmética y medición):

- a) El pesaje y venta de cantidades grandes de los productos;
- b) La venta (a granel) y el cobro por dicha venta;
- c) El “embolsado” de los productos, para venta al menudeo, mediando el pesaje de pequeñas cantidades de los mismos (2 kilos, un kilo, $\frac{1}{2}$ kilo, $\frac{1}{4}$ de kilo).

Eventualmente, los niños reciben remuneración por su participación en la actividad de colecta, selección, lavado y secado del café. Pero, por lo general, esta actividad es una ayuda a su propia familia.

Una de las actividades que implican matemáticas identificadas por los niños es el cobro de las ventas de cantidades grandes de los productos. En este caso - según ellos dicen - sus papás, o abuelos, o tíos, deben hacer bien las cuentas con ayuda de la calculadora, pues con frecuencia los compradores buscan pagar menos de lo que es justo, incluso dándoles billetes rotos o incompletos, por lo que estos deben revisarse uno por uno. Este es, como se ve, un aprendizaje que implica ciertas habilidades de cálculo pero también habilidades de otra índole, como saber defenderse de los engaños.

Lo hasta aquí expuesto ubica en el presente al saber matemático comunitario y lo vincula de manera privilegiada con el intercambio comercial. Esto resulta relevante como rasgo de la matemática que “vive” en las comunidades y coincidente con los aportes de investigadores como Bruno Baronet (2013), quien comenta que ha sido cuestionado porque, a partir de una indagación en la zona zapatista de Chiapas, “reporta una matemática de campesinos, no una matemática indígena”. Y es que, dice Baronet, “Esa es la matemática que observé en las zonas zapatistas de Chiapas, la matemática de los que están pegados a la tierra”.⁹ (Baronet, 2013).

⁹ La citadas son palabras de Bruno Baronet durante la presentación de su libro *Autonomía y Educación* (2013), en la Universidad Pedagógica Nacional el 17 de mayo de este mismo año.

Se justifica entonces, interesarse en el “ahora” y el “cómo”, y no en el “entonces”, según palabras de Orey (2006) quien, aun considerando la importancia de los aspectos históricos de las matemáticas, centra su interés “[...] en las maneras por las cuales diversos pueblos comprenden y utilizan la matemática en la vida diaria y en el mundo moderno (Monteiro, Orey & Santos-Domite; 2006, p. 15)¹⁰.

Por otra parte, como pudimos observar durante las visitas a las comunidades¹¹, el conocimiento matemático (no escolar) de los niños depende mucho de su vinculación con las actividades productivas, ya sea como participantes directos, o simplemente como espectadores, forma de participación marginal que también les permite conocer la actividad matemática implicada y su importancia para la manutención de la familia a la que pertenecen.

INTEGRACIÓN DE LOS SABERES PREVIOS Y ETNOMATEMÁTICOS A LAS CLASES DE MATEMÁTICAS: LOS ESFUERZOS DE LOS MAESTROS

Desde hace tiempo —como he venido señalando— ha sido interés de la educación matemática vincular el conocimiento que se va a comunicar en la escuela, con el contexto en el que se desenvuelven los alumnos, con lo que ellos conocen. Tal forma de proceder— como exponen los autores comentados en el segundo apartado de este escrito y como se pretende en la licenciatura en educación primaria para el medio indígena - tiene como intención dotar de sentido a los saberes que se pretende hacer aprender. Con base en las respuestas y la acción de los maestros, identificamos cuatro formas de entender y establecer vinculación entre la comunidad y los saberes matemáticos locales, con los saberes que deben transmitirse en la escuela; tres de ellas relativamente frecuentes y una observada en una única ocasión:

- a) Uso, durante las clases, de materiales naturales colectados en el entorno (piedritas, hojas, semillas, palitos).

¹⁰ El texto de Monteiro, Orey y Santos-Domite (2006) está escrito en forma de una conversación, por lo que considero conveniente señalar a quién de los tres autores corresponde la referencia específica (en este caso a Orey). La referencia bibliográfica se hace de manera convencional.

¹¹ Hablo en plural en este párrafo, porque como ya señalé, las visitas a las comunidades las realizamos todos los participantes en la investigación.

- b) Inicio de la clase interrogando a los alumnos sobre lo que saben o identifican sobre el tema, es decir, sobre los saberes previos que poseen.

Esto en general se hace mediante preguntas como: ¿Conocen estos números, (o estos billetes, o este instrumento de medición...)?, ¿Los han utilizado (o visto, o tocado, o...)?, ¿Sus papás los utilizan... (o sus abuelos, o...)? Una vez respondidas estas preguntas u otras parecidas, la clase continúa teniendo como objeto los conocimientos escolares definidos en los programas oficiales.

- c) Planteamiento de problemas que hacen referencia al contexto natural o social propio de la comunidad y,

Más eventualmente:

- d) La enseñanza de algún conocimiento local (por ejemplo de algún instrumento o unidad de medición).

Uso (o evocación) de materiales naturales del lugar

Bajo este tipo de vinculación con lo comunitario, vimos a los niños de primero o segundo grado contar piedritas, palitos u hojas de árbol colectados por indicación de su profesor para luego utilizarlos en clase; también vimos dibujar animales propios de la comunidad (cabras, gallinas, pollos) para representar los números que son objeto de la clase (un ejemplo se ve en la figura 3).

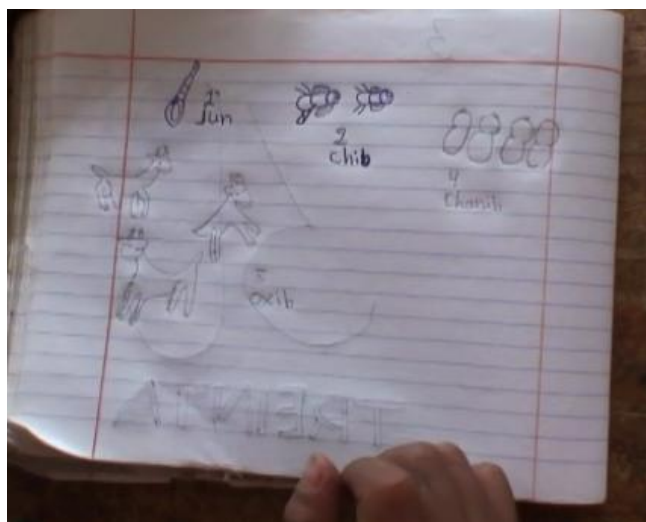


Figura 3. Cuaderno de un niño de primer grado de una escuela de Los Altos de Chiapas, mayo de 2010.

Esta es la forma más elemental de relacionar la actividad matemática escolar con el contexto comunitario, la cual que no llega a constituir una real vinculación con lo matemático.

Inicio de la clase interrogando a los alumnos sobre los saberes previos vinculados al tema de la clase

En este caso (señalado en *b*), la sesión de matemáticas inicia con preguntas relativas al saber motivo de la clase. Una vez concluido el interrogatorio inicial, se procede a trabajar con los saberes convencionales; una profesora de la Sierra Norte de Puebla explica de este modo su acción:

Investigadora: ¿Qué entiendes tú por conocimientos previos, tratándose de matemáticas?

Profesora: Tratándose de matemáticas, por ejemplo, en algún tema, le inicio siempre con las preguntas, es lo que nos han enseñado, con las preguntas a los niños, a ver ¿ustedes qué le entienden? [...] Por ejemplo, para ustedes, ¿qué es una centena?... Qué es una decena o qué es una unidad o qué es un millar... Y ya este, en base a eso ya vamos desarrollando bien la materia de matemáticas (Entrevista a Profa. Elena; escuela en la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010).

Algo similar plantea una maestra de una comunidad en las cercanías del lago de Pátzcuaro, en Michoacán, quien considera que los niños desarrollan conocimientos previos en lo cotidiano, y un espacio importante para este desarrollo es la ayuda a los padres en la venta de productos diversos, incluidos los artesanales:

Investigadora: ¿Cómo desarrollas tus clases?

Profesora: Primeramente trabajo los conocimientos previos que traen los niños, por ejemplo nosotros ahorita estamos trabajando la división con billetes, entonces les empiezo a preguntar a los niños ¿dónde se utilizan los billetes? Y empiezan a decir en qué partes: cuando van a vender, en los cajeros, en el banco, en el súper, en la tienda; en todas partes ellos dijeron que se utilizan billetes y monedas para contar, para cambiar, para todo eso, entonces empezamos con eso (Entrevista a la Profra. Felisa; comunidad cercana al lago de Pátzcuaro, en Michoacán, mayo de 2010).

Esta es una forma frecuente de vincular los saberes previos con los saberes que se manejarán en clase. Se trata de una estrategia de familiarización, que busca aumentar la comprensión a partir de vincular a los niños con lo que les es familiar, con lo que conocen.

Planteamiento de problemas que hacen referencia al contexto natural o social propio de la comunidad

Una tercera forma de vinculación con los saberes de la comunidad – la señalada en (c)- consiste en plantear situaciones problemáticas a partir de los contextos familiares a los alumnos. Se trata de presentar situaciones y problemas con temas relacionadas con la cotidianeidad: los pollos, las gallinas y otros animales que tienen en sus casas; la venta de los artículos que cultivan o elaboran sus papás; la epidemia de influenza que se combate en el estado de Chiapas; la cantidad de matas de café que hay en un terreno imaginario entre otras.

Al parecer, esta vinculación tiene dos motivaciones pedagógicas distintas, una compartida por la mayoría de los maestros, es que: “A los niños se les facilitan las matemáticas cuando se les plantean cosas que conocen, cosas de su entorno”¹². Es una especie de estrategia de familiarización (Delprato, 2005) que dota de significado los conocimientos nuevos al enlazarlos con lo que ya se tienen.

La otra idea subyacente en el interés por plantear problemas vinculados al contexto - expresada en pocas ocasiones – es que los conocimientos matemáticos escolares deben ser aplicables a la resolución de problemas cotidianos:

La matemáticas que les enseñamos en la escuela son para que las usen, para cuando van a un mandadito, a comprar su pescado... (Entrevista al Profr. Efrén; profesor en una isla del lago de Pátzcuaro, mayo de 2010).

Cualquiera que sea el caso, los problemas planteados refieren a animales, objetos o sucesos del entorno (Figura 4). El siguiente es un ejemplo de este tipo de problemas, que fue planteado en un segundo grado en Los Altos de Chiapas:¹³

Profesor: Bueno vamos a preguntar: ¿Cuántas gallinas [aves de corral] tiene en su casa tu compañera; tiene 29 gallinas en su casa y 3 gallos y en total ¿cuánto es?

Niños: 32 [...] (Registro de clase en un segundo grado en Los Altos de Chiapas, mayo de 2010)

¹² Esta idea es compartida por al menos 10 de los 18 profesores entrevistados durante la investigación.

¹³ El problema fue planteado en lengua tzotzil, pues se trataba de una escuela con población monolingüe; sin embargo, el traductor al español era analfabeto en tzotzil, por lo que no contamos con la escritura correspondiente.

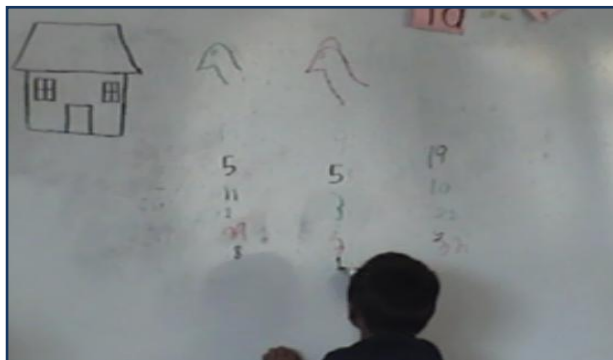


Figura 4. Niño resolviendo en el pizarrón un problema que implica sumar gallos y gallinas en una escuela de Los Altos, Chiapas, mayo de 2010).

Como se ve – más allá de las características didácticas del problema en cuyo análisis no me detendré - hay una intención clara de “traer el contexto al salón de clases”; lo que es conocido a los niños, para que aprendan las matemáticas más significativamente.

En general, los maestros consideran que cuando plantean a los alumnos problemas relacionados con el contexto local, por ejemplo con el tema de la siembra, quienes los resuelven más rápido son quienes van al campo a trabajar con sus papás. No obstante el valor que los profesores le dan al contexto comunitario como factor de buen aprendizaje, no observamos ni escuchamos a ninguno referir o plantear problemas similares a los que se resuelven en lo cotidiano, problemas “auténticos”, diría Pari Rodríguez (2001, p. 157). En efecto, en ningún caso vimos que la intención docente respecto del quehacer matemático que se desarrolla en la comunidad – por ejemplo el que se realiza en torno a la producción y venta del café – llegara al punto de incluir el tipo de problemas que se resuelven en el contexto real. Lo que fue posible ver, es que de la matemática local, de la etnomatemática, sólo se incorpora el contexto de la actividad, y éste se confunde con aquélla, creyéndose con frecuencia que al incorporar uno se incorpora la otra.

La enseñanza (ostensiva¹⁴) de algún saber local

La vinculación con el saber local señalada en (d) – observada en una única ocasión durante nuestras vistas a las escuelas – consistió en la enseñanza ostensiva de una unidad de

¹⁴ Con la expresión enseñanza ostensiva, me refiero a aquélla que se basa en mostrar de una sola vez - mediante ilustraciones, definiciones, o materiales concretos - todos los elementos y relaciones constitutivas de los conceptos y nociones que se busca hacer aprender.

medida local, el *almud*¹⁵. Es decir que la profesora del grupo, mediante un “material concreto”, mostró a sus alumnos las características del concepto (unidad de medida) que pretendía que aprendieran. Quizás esta forma de enseñanza se debió a que, a pesar de que se les solicitó, los niños no llevaron la unidad de medida que sería objeto de la clase: La sesión, entonces, consistió en que la maestra mostrara el almud a los alumnos y en exponer sus características, su utilidad y su equivalencia respecto de otras medidas de capacidad o volumen, como el litro, que en la región se usa para medir granos (Figura 5). En seguida incorporo un breve fragmento de la clase, después de que la maestra reprocha a los niños no haber traído un almud de su casa:

Profesora.- Entonces ¿cómo se llama esta medida? (la muestra) ¿Este se llama?

Algunos niños (a coro).- Almud

Profesora.- Este se llama (les muestra nuevamente el almud)

Niños.- Almud

Profesora.- Ahora vamos a ver ¿cuántos litros de esto le caben aquí? (muestra el almud y un recipiente metálico con capacidad de un litro lleno de frijoles)... Pero nada más me prestaron un litro... de frijol... Entonces necesitamos... ¿Cuántos vamos a necesitar [para llenar el almud]? ¿Cuántos vamos a necesitar?

[Los niños no contestan, algunos sólo miran a la profesora.]

Profesora.- ¿Se llenará con dos, si yo lo vacío así?... (Vierte los frijoles del recipiente metálico con capacidad de un litro en el almud) ¿Cuántos le van a caber?

Niño.- Cuatro

Profesora.- No, son cinco litros, cinco medidas de ésta (muestra el litro) cinco medidas de éstas, y se llenará el medio almud¹⁶. Ahora ustedes han visto esto en su casa, ¿quién tiene esta medida? (muestra el almud)
(Varios niños levantan la mano)

Profesora.- Todos lo tienen, por eso le dije tráiganme esta medida... y no la trajeron... (La clase continúa de manera similar. Como actividad final, los niños dibujan en su cuaderno un almud) (Fragmento de clase registrado en un tercer grado, en la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010).

¹⁵ El almud, del árabe almúdd, es una unidad de capacidad, aún utilizada en prácticamente todas las zonas indígenas que visitamos y casi en desuso en las regiones no indígenas de México; es empleada principalmente para medir granos; su medida varía entre cinco y 11 decímetros cúbicos, dependiendo de la región. En el caso observado, la medida parece ser de 5 litros.

¹⁶ La maestra, probablemente sin percatarse de ello, incorpora una confusión, pues hasta aquí había llamado almud a la medida que presentó, y en este momento dice que se trata de un *medio almud*. Al final, la idea que prevalece es que la unidad presentada es el almud.



Figura 5. Momento de la clase donde la maestra muestra a los alumnos el almud y el litro (Escuela en la Sierra Norte de Puebla, marzo de 2010).

Es muy probable que la presencia de ésta u otras unidades de medición, u otros saberes locales, hayan dado lugar a procesos didácticos más interactivos, incluso constructivos, en los grupos visitados. Pero en las sesiones registradas esto no se observó. Las unidades de medida locales, las más de las veces sirvieron de motivación para la clase, o bien, como en el caso recién descrito, se presentaron de manera que los niños las conocieran e identificaran algunas de sus características.

INTEGRAR LA ETNOMATEMÁTICA EN LA CLASE, ¿OBJETIVO ESCASAMENTE ALCANZADO?

Puede decirse en síntesis – sobre la base de la información colectada - que lo que en la licenciatura en Educación Indígena suele llamarse etnomatemática – en referencia a la actividad y al saber matemático local – está presente en el pensamiento y la acción de los docentes de este sub-sistema educativo. Sin embargo, este saber comunitario (o la actividad que lo implica) parece jugar sólo un papel de contextualización para el aprendizaje de las matemáticas escolares. Igual tendencia se observa en las *propuestas pedagógicas* que son recurso para titularse como profesor de educación primaria en el medio indígena (Avila, 2013).

Es pertinente señalar que esto coincide con constataciones hechas en otros estudios, por ejemplo uno realizado en el estado de Guerrero cuya autora (Santiago, 2010) – a la vez profesora de educación indígena- afirmó refiriéndose a su propia experiencia:

“Desde mi experiencia como docente de este subsistema, no logré desarrollar pertinentemente los conocimientos y prácticas propias en la enseñanza y el aprendizaje de las niñas y niños amuzgo;” (Santiago, 2010, p. 5).

En su estudio, la autora también incorpora la perspectiva (similar) de una profesora que en entrevista, y refiriéndose a los conocimientos propios del niño amuzgo, le dijo:

“Esto no lo hemos hecho, maestra, sólo cuando empezamos incluimos, cuando empezamos, cuando vemos un tema, sólo preguntamos qué conocen” (Entrevista a Profesora 1.29.20.09). (Santiago, 2010, p. 5)

Santiago concluye diciendo:

“Esta afirmación refleja [que] la mayoría de los maestros que pertenecemos al subsistema de EIB [Educación Intercultural Bilingüe]; consideramos los conocimientos de la comunidad como saberes previos, lo que significa una desvalorización de lo que sucede en la práctica de nuestros propios conocimientos locales y en realidad trabajamos reproduciendo únicamente los contenidos universales. (Santiago, 2010, p. 5).

Se ve, en estas palabras, que el objetivo de traer al salón de clases los saberes matemáticos propios de la comunidad, “para desarrollarlos, legitimarlos y vincularlos a los contenidos escolares buscando una mejor comprensión y dominio de los procesos formales de la matemática escolar”, tal como se expresa en la LEPMI, es hasta ahora un objetivo inalcanzado. Habría que preguntarse si es un objetivo factible en las condiciones actuales de la educación indígena y la formación de profesionales para este ámbito.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES ADICIONALES

En este escrito he presentado los resultados de una investigación y algunas reflexiones sobre cuestiones que inquietan a los educadores y planeadores de la educación matemática que se ofrece a los niños indígenas de México, específicamente: la incorporación en la enseñanza de los *saberes previos* y *etnomatemáticos* propios de las comunidades donde se ubican las escuelas.

Sé del interés imperante entre educadores, formadores y planeadores por elaborar propuestas de enseñanza que recuperen los saberes propios de estas comunidades, los desarrollen y legitimen. De hecho, los maestros tratan de hacerlo con las herramientas y el particular punto de vista que han construido a lo largo de su formación y su experiencia profesional. Lo hacen porque – piensan - de ese modo el aprendizaje será más significativo; adicionalmente, mediante esta integración, los alumnos darán valor a los saberes propios de su etnia y fortalecerán así su identidad.

Ellos (los profesores) reducen en los hechos la aspiración, buscando “traer el contexto al aula” de las formas siguientes: a) utilizando los materiales del lugar, b) mediante interrogatorios que hagan aflorar los saberes previos de los niños al inicio de la clase, c) planteando problemas que recuperen los “contextos” que son familiares a los alumnos; d) ostentando algún saber propio de la comunidad.

Al parecer, es muy escasa la incorporación de instrumentos, saberes, o conceptos matemáticos locales como objeto de estudio de la clase. Las formas de medir o de localizar propias de la comunidad de referencia, así como los instrumentos de medición, en general juegan sólo el papel de motivación para aprender, o de elemento facilitador de la comprensión.

Ir más allá de esto, es una tarea compleja que debe discutirse detenidamente si se quiere cumplir el principio tan anhelado por los educadores de entretejer saberes matemáticos “locales” y “escolares” para legitimar los primeros y potenciar los segundos. Es un objetivo que, me parece, sólo será alcanzable en el mediano o largo plazo, porque no se cuenta con el conocimiento necesario, ni en cuanto a los saberes locales, ni en cuanto a una didáctica de las matemáticas intercultural. Para lograrlo, habrá que empezar por prestar atención, entre otras, a las cuestiones siguientes:

- ¿Cuáles son los saberes matemáticos que circulan en las comunidades?
- ¿Perviven aún saberes ancestrales en las comunidades, como muchos formadores y educadores creen?,
- ¿Cuál o cuáles saberes propios de las comunidades indígenas hay que traer a la escuela?,
- ¿Para qué traerlos?
- ¿Cómo traerlos?
- ¿Los profesores están preparados para identificar dichos saberes?
- ¿Están preparados para tejer una didáctica que en la formación que reciben sólo se enuncia y se prescribe?

Tales cuestiones merecen atención porque una educación matemática intercultural requiere, entre otras cosas, que los contextos y las realidades indígenas sean considerados en el tratamiento de los contenidos curriculares, pero la enseñanza y la didáctica deben ir más allá. Deben identificarse los puntos de partida de los niños indígenas, sus saberes previos,

también las matemáticas que actualmente circulan en las comunidades y las estrategias específicas útiles para su incorporación *productiva* en la escuela.

Las estrategias didácticas para lograr el objetivo planteado por los formadores y planeadores, deben dejar de ser prescripciones y devenir experiencias concretas y visibles, útiles para una didáctica de las matemáticas en el medio indígena. Es una tarea que la UPN deberá realizar si desea dotar de pleno sentido la aspiración que se planteó a través de la Licenciatura en Educación Primaria para el Medico Indígena hace más de 10 años.

Encontrar los caminos pedagógicos para lograrlo, hace necesario recorrer un largo trayecto donde, a partir de la consideración de distintos factores, se desarrollen y experimenten formas didácticas que además tomen en consideración las condiciones contextuales en que serían puestas en marcha.

Otra cuestión indispensable es considerar que el vínculo escuela-matemática local, no necesariamente significa pensar en un pasado grandioso que hay que recuperar para hacerlo conocer a los alumnos. A partir de los procesos observados y las voces escuchadas en esta investigación, y en coincidencia con D'Ambrosio (2001), puedo afirmar que es de la dinámica vigente, de la organización actual de la cultura y el sistema productivo, del que derivan y en el cual están inmersos ciertos conocimientos matemáticos y actividades matematizables que posibilitarían el vínculo escuela – cultura local como recurso educativo. Esta vinculación, en mi opinión, ha de considerarse en dos vías:

- a) la didáctico-pedagógica, que permitiría pensar y construir las situaciones y estrategias útiles para que los alumnos logren un conocimiento matemático pertinente, significativo y funcional;
- b) la trasmisión de un saber propio de la comunidad étnica a la que pertenecen los alumnos, con el fin de fortalecer su identidad.

Son dos objetivos distintos, igualmente importantes que, sin embargo, no deben confundirse para tener éxito en la planeación de las acciones educativas que permitan mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de los niños indígenas, cuestión por demás urgente.

REFERENCIAS

- Aroca, A. (2013). Los Escenarios de Exploración en el Programa de Investigación en Etnomatemática. *Educación Matemática*. 25(1), 111-131.
- Avila, A (coord.), García, S., Chávez, Y, Gutiérrez, C., Iturbe, L. & Carvajal, A. (2010). *La enseñanza de las matemáticas en escuelas primarias indígenas. Análisis de sus condiciones y problemas*. México. UPN-DGEI. (Reporte de investigación inédito).
- Avila, A. (2013). *Las propuestas pedagógicas en matemáticas para la educación primaria y pre-escolar en el medio indígena. Notas sobre sus alcances, sus limitaciones y algunas observaciones útiles para los formadores de profesores*. México. UPN. (Reporte de investigación inédito)
- Baronet. B. (2012). *Autonomía y Educación. Las escuelas zapatistas de la zona lacandona de Chiapas*. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Barton, B. (2006). Dando sentido a etnomatemática: etnomatemática fazendo sentido. En: J. P. Machado, M. do C. Santos-Domite & R. Ferreira (organizadores). *Etnomatemática: papel, valor y significado* (pp. 39 – 74). Porto Alegre: Zouk..
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural* (G. Sánchez Barberán, Trad.). Barcelona: Paidós Ibérica.
- 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. (2001). La matemática en América Central y del Sur: una visión panorámica. En: A. Lizarzaburu & G. Zapata (comps.). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina* Experiencias y desafíos. (pp. 88-105). España: Morata/ ORIEIB-Andes/DSE.
- Delptrao, M.F. (2005). Educación de adultos: saberes matemáticos previos o saberes previos a los matemáticos. *Revista Latinoamericana de investigación en matemática educativa*. 8(2), 129-144.
- Dirección General de Educación Indígena-DGEI (2007), *Estadística total de Educación Indígena, Inicial y Básica, Inicio del ciclo escolar 2007-2008*, México: SEP-DGEI.
- Dirección General de Educación Indígena-DGEI (2011). *Educación Primaria Indígena*. México. Recuperado el 10 de mayo de 2013 de <http://sep.gob.mx/dgei>.
- Monteiro, A., D. C. Orey y M. do C. Santos-Domite (2006). Etnomatemática: papel, valor e significado. En: J. P. Machado Riberiro, M. C. Santos Domite & R. Ferreira (orgs). *Etnomatemática: papel, valor y significado*. (pp. 13–37). Porto Alegre: Zouk.
- Pari Rodríguez, A. (2001). La enseñanza de la matemática a educandos quechuas en el marco de la reforma educativa. En A. Lizarzaburu & G. Zapata (comps.). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos* (pp. 154-66). España: Morata/ ORIEIB-Andes/DSE.

- Santiago, G. (2010). *Tejiendo jnom se tejen conocimientos. El conocimiento del tejido en la educación amuzga: Guadalupe Victoria, Municipio de Xochitlahuaca, Guerrero*. (Tesis de Maestría en Educación Intercultural Bilingüe inédita). Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón.
- Schroeder, J. (2001). Hacia una didáctica intercultural de las matemáticas. En: A. Lizarzaburu & G. Zapata (comps.). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos* (pp.192-214). España: Morata/ ORIEIB-Andes/DSE.
- Secretaría de Educación Pública-SEP. (1993). *Plan y programas de estudio para la educación primaria*. México: SEP.
- Universidad Pedagógica Nacional, (2000a). *Matemáticas y Educación Indígena I. Guía de trabajo*. Licenciatura en Educación Preescolar y Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Universidad Pedagógica Nacional, (2000b). *Matemáticas y Educación Indígena II. Guía de trabajo*. Licenciatura en Educación Preescolar y Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Universidad Pedagógica Nacional, (2000c). *Matemáticas y Educación Indígena III. Guía de trabajo*. Licenciatura en Educación Preescolar y Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Villavicencio, M. (2001). El aprendizaje de las matemáticas en el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe de Puno y en el Proyecto de Educación Bilingüe Intercultural del Ecuador. En: A. Lizarzaburu & G. Zapata (comps.). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos* (pp. 167-191). España: Morata/ ORIEIB-Andes/DSE.

ANEXO 1. Características de ubicación, uso de la lengua y organización de las escuelas visitadas durante la investigación.

<i>Estado</i>	<i>Municipio/Grado de aislamiento</i>	<i>Organización</i>	<i>Tipo de grupos</i>	<i>Uso de la lengua en la escuela y en las clases de matemáticas</i>
Chiapas	Chalchihuitán/Alto	Completa	Unigrado	Tzotzil con préstamos del español en las clases Tzotzil en los espacios de recreación
	Paso Hondo/Medio	Tri-docente (incompleta)	Bi-grado	Clases en español, con clases de tzotzil identificadas en el horario escolar Español y tzotzil en los espacios de recreación
	Zinacantán/Muy alto	Unitaria	Unigrado (sólo se ofrecía primer grado)	Tzotzil, con préstamos del español en las clases Tzotzil en los espacios de recreación
Michoacán	Quiroga/Bajo	Completa	Unigrado	Bilingüe purépecha/ español Con predominancia del purépecha en ambos espacios (clases y recreación).
	Tzintzuntzan/Medio	Tri-docente	Bi-grado	Monolingüe en español Clases de purépecha identificado en el horario de algunos grupos
	Pátzcuaro/Medio	Unitaria	Multigrado	Clases en español, con frases eventuales en purépecha. Clases de purépecha señaladas en el horario escolar Predominancia del español y algo de purépecha en los espacios de recreación.
Puebla	Cuetzalan/Bajo	Completa	Unigrado	Bilingüe español / náhuatl, con predominancia del español en las clases. Predominancia del náhuatl en los espacios de recreación
	Cuetzalan/	Bi-docente	Tri-grado	Bilingüe español/náhuatl, Clases con predominancia del español. Predominancia del náhuatl en los espacios de recreación.
	Jonotla/	Pentadocente	Unigradoo	Clases monolingües en español, con ayudas eventuales en náhuatl o totonaco. Mezcla de lenguas en los espacios de recreación, aunque algunos niños hablan sólo náhuatl o totonaco

ANEXO 2. Preguntas básicas planteadas a los profesores durante las entrevistas sobre etnomatemáticas y saberes previos.

1. Sabe usted si las personas de la comunidad o de la región ¿tienen formas particulares de contar, de hacer cálculos, de medir...?, en caso de ser afirmativa su respuesta,
2. ¿Podría dar algún ejemplo?
3. ¿Considera usted si los niños manejan algunos de esos conocimientos y los usan en la escuela?
4. ¿Usted los retoma en la clase?, de ser así,
5. ¿Cómo lo hace?
6. ¿Podría dar un ejemplo?