

Impacto en primarias indígenas de un posgrado en educación matemática e interculturalidad en Oaxaca

Natalia de Bengoechea-Olguín
Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco
bengoech@upn.mx

Ya'da'o Ignacio-Velasco
Primaria indígena Ignacio Zaragoza, Yaganiza
yaovelascoax@gmail.com

Armando Matus-García
Primaria indígena Rufino Tamayo, Santa Cruz Tepenixtlahuaca
armandomatusg@gmail.com

Marcela Santillán-Nieto
Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco
marcela.santillan@upn.mx

Resumen

En la Especialización / Maestría en Educación Matemática e Interculturalidad en la Educación Primaria y Preescolar de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Oaxaca, se analizan temas matemáticos que se enseñan desde preescolar hasta principios de la secundaria. Se promueve el reconocimiento, reflexión y respeto de las culturas de los participantes. Se pretende que los maestros enfoquen su enseñanza incluyendo elementos culturales del entorno inmediato: la comunidad donde está la escuela. Aquí se presentan algunas características del posgrado y ejemplos de actividades que han realizado en sus comunidades dos maestros indígenas, uno chatino y otro zapoteco, coautores del artículo.

Palabras clave: educación indígena, interculturalidad, educación matemática

Abstract

In the Specialization / Master in Mathematical Education and Interculturality in Primary and Preschool Education of the National Pedagogical University, Oaxaca Campus, mathematical subjects taught from preschool to early secondary are analyzed. The recognition, reflection and respect of the cultures of the participants are promoted. It is intended that teachers focus their teaching including cultural elements of the immediate environment: the community where the school is placed. Here we present some features of the postgraduate program and examples of activities carried out in their communities by two indigenous teachers, one Chatino and another Zapotec, co-authors of the article.

Keywords: indigenous education, interculturality, mathematical education

Antecedentes del Programa Educativo

El historial de la UPN en planes de estudio para maestros indígenas es largo y en su implementación también nos reeducamos los maestros que participamos en ellos. En 1982 se creó en la Unidad Ajusco la Licenciatura en Educación Indígena, reformulada en 1990 y en 2011; en 1990 se creó la Licenciatura en Educación Primaria y Preescolar para el Medio Indígena, con una fase terminal en matemáticas en diversas Unidades del país, entre ellas la de Oaxaca (UPN, 2018).

En 2003, el Grupo Tlacuache de la Academia de Matemáticas de la Unidad UPN 201 Oaxaca y profesores de la Unidad Ajusco, con apoyo de la Fundación Ford, crearon el Diplomado en educación matemática e interculturalidad, fuertemente basado en las experiencias de Aldaz (1983, 1984, 2001) y Bengoechea (1997, 1998). Este Diplomado se ha impartido cuatro veces y, desde su creación, se planeaba abrir una maestría afín cuando fuera posible (UPN, 2018).

En 2014, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) crea el Programa Cátedras Conacyt. Este programa apoya proyectos, seleccionados en un concurso, enviando personal académico altamente calificado y contratado por Conacyt, para trabajar en el proyecto durante su duración.

La UPN concursó con un proyecto a diez años para llevarse a cabo en la UPN Oaxaca. Este proyecto fue aprobado con el título "Proyecto Cátedras CONACYT 1522 Elevar la calidad de la educación matemática en Oaxaca" y la UPN fue beneficiada con tres Catedráticos CONACYT-UPN y equipo de cómputo para la Unidad Oaxaca.

Estos Catedráticos tenían experiencia docente en los niveles medio superior y superior, y los profesores de la UPN en educación básica y superior. La Especialización / Maestría en

educación matemática e interculturalidad en la educación primaria y preescolar es uno de los productos de este proyecto.

Descripción del Programa de Posgrado

La Especialización / Maestría en educación matemática e interculturalidad es un posgrado profesionalizante, o de orientación profesional (CONACYT, 2018), está dirigido principalmente a los docentes de los niveles de preescolar y primaria, en especial a los del medio indígena. Este programa educativo pretende, como fin último, lograr una educación matemática pertinente en dichos niveles, particularmente en un entorno con alta presencia indígena. El posgrado se centra en el quehacer docente del estudiante: en el conocimiento del contenido matemático y el conocimiento pedagógico de este contenido (Shulman, 1986, pp. 9-10), en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños (Katagiri, 2012) y en la elaboración de actividades matemáticas para los niños, adecuadas a su entorno socio-cultural.

Una manera de lograr este último propósito es buscar si existen conceptos análogos o alternos en las culturas de los participantes, tanto en las culturas indígenas como en la comunidad en que trabajan y cómo funcionan ahí.

La interculturalidad en el posgrado es una línea transversal entendida como promover el reconocimiento y reflexión sobre las culturas de los participantes para llegar al diálogo y la cooperación entre las culturas a través del respeto, análisis y valoración del desplazamiento, superposición y persistencia de sus conocimientos y prácticas desde un enfoque sociocultural que considera a las culturas situadas dentro de procesos históricos, culturales, institucionales y comunicativos interrelacionados entre sí (UPN, 2018).

Tenemos estudiantes que son profesores en activo en primaria o preescolar indígena, multigrado y general, directores de escuela, Asesores Técnico Pedagógicos y Supervisores.

Estamos iniciando una segunda generación del posgrado y, en paralelo, los estudiantes de la primera generación elaboran sus trabajos de titulación.

En el posgrado, nos proponemos que los estudiantes tengan comprensión conceptual de los contenidos de la educación matemática en preescolar y primaria, competencia algorítmica (saber por qué y saber cómo) y que entiendan:

- La importancia de la coherencia horizontal y vertical de los contenidos en el marco del currículo que marca la Secretaría de Educación Pública, evitando la fragmentación del conocimiento. Es muy importante que los docentes no vean a las matemáticas elementales como una colección de hechos y algoritmos desconexos.
- Cómo lograr un conocimiento profundo del contenido matemático que van a enseñar y cómo lo relacionan con sus culturas. Las matemáticas elementales son fundamentales, sobre éstas se construyen las más avanzadas y proporcionan a los estudiantes las bases sobre las cuales pueden seguir construyendo su conocimiento.
- Cómo planear anualmente, o por los segmentos que indique el marco curricular y los libros de texto, para construir paquetes de conocimientos del contenido matemático (Ma, 2010) y encontrar sus piezas clave.
- Cómo diseñar secuencias de actividades de aprendizaje para su aula. Éstas deben favorecer en los estudiantes el desarrollo del pensamiento matemático a través de la solución de problemas.

Se busca que los estudiantes del posgrado logren desarrollar actividades que favorezcan el pensamiento matemático, el establecimiento de analogías, generalizaciones, argumentaciones, la inducción de conjeturas, la modelación, entre otras, así como una actitud positiva y flexible hacia esta parte formativa de la disciplina, sus contenidos y relaciones con las culturas locales.

A lo largo de los cursos se lleva a los estudiantes a resolver problemas de diversas maneras y hacer cálculos de diferentes formas, con esto se favorece que los estudiantes puedan trascender la formalidad del algoritmo, alcanzar la esencia de las operaciones numéricas, las ideas y los principios matemáticos subyacentes. Se quiere mostrar que las matemáticas no son un conjunto de reglas aisladas sino una compleja colección de ideas y temas matemáticos interconectados.

En los paquetes de conocimientos (Ma, 2010), los temas conceptuales y los temas procedimentales están entrelazados. La comprensión de los conceptos nunca está separada de los procedimientos. Es importante que los docentes tengan claros los vínculos entre los temas de los diferentes grados y presten especial atención a la primera vez que un concepto o una habilidad son presentados. Un maestro de tercer grado debe saber cómo los temas que deberá impartir se vinculan con los de segundo y primer grado y cómo los temas de tercer grado sirven para la construcción de nuevos conocimientos de cuarto a sexto grado.

La comprensión profunda de las matemáticas fundamentales es más que una sólida comprensión conceptual de las matemáticas elementales, es la conciencia de las estructuras, las actitudes básicas inherentes hacia las matemáticas y la capacidad de proporcionar una base para que esa estructura conceptual favorezca las actitudes básicas en los alumnos conectando los temas y las ideas principales o de mayor poder conceptual.

El currículo de la Educación Básica en México

Entendemos el currículo como: los propósitos y el contenido de un programa educativo y su organización. Estos tres componentes tienen materiales oficiales que los describen, en el caso de México, se cuenta con materiales de uso obligatorio a nivel nacional: el acuerdo secretarial publicado en el Diario oficial de la Federación (SEP, 2017a), los planes y programas de estudio (SEP, 2011, 2017b), los libros de texto gratuitos y los libros para el maestro. El estudio cuidadoso

de los materiales oficiales, y algunas lecturas complementarias, es lo que orienta al maestro en la planeación de su curso y permite profundizar en el conocimiento matemático que va a enseñar.

Desafortunadamente, desde 2008 a la fecha hemos tenido cambios frecuentes en las tres componentes, y en algunos ciclos escolares, como el 2018-2019, los libros no llegaron a las escuelas más alejadas o llegaron cuando el ciclo escolar ya estaba avanzado. Por ejemplo, en el ciclo escolar presente, agosto de 2019 a julio de 2020, los alumnos que cursan tercer grado estudian con los materiales del Plan 2011 (SEP, 2011) y en segundo grado estudiaron con los materiales y el Plan 2017 (SEP, 2017b). Esto tiene un impacto negativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación básica y en la organización que los maestros pueden hacer de sus clases.

Documento Base de la Educación de los Pueblos Originarios

Además, paralelamente, el subsistema de educación indígena ha avanzado con propuestas pedagógicas que, en el caso de Oaxaca, han dado lugar a un documento de apoyo para el tratamiento didáctico de los conocimientos comunitarios a través del trabajo por proyectos, centros de interés y talleres. Este "Documento Base de la Educación de los Pueblos Originarios" (IEEPO, 2012) destaca entre sus principios: la participación activa de la comunidad en la escuela (p. 20); el fortalecimiento de su lengua materna en los procesos de enseñanza; y la incorporación de sus conocimientos, técnicas y valores a los procesos de enseñanza. Todo esto se reflejará en el fortalecimiento de su identidad, aprendiendo de la realidad a través de la experiencia con los adultos de su comunidad. Estas experiencias en actividades de la comunidad, influyen no solo en el aprendizaje, sino en los procesos del pensamiento y de la participación social, favoreciendo la definición de la identidad y la pertenencia a su pueblo originario de las niñas y de los niños (IEEPO, 2012).

“Con la finalidad de organizar el trabajo pedagógico, sin que los conocimientos y

experiencias comunitarias al ser investigadas, analizadas y fortalecidas pierdan su integralidad, se plantea su integración en 5 ejes equidistantes (...)” (IEEPO, 2012, p. 37): lenguaje y comunicación, vida matemática, vida recreativa, interacción con el mundo y desarrollo colectivo y personal.

Aquí solo se hace referencia al eje vida matemática que es el más relacionado con nuestro posgrado.

El proceso para el desarrollo de los proyectos comienza con asambleas de docentes, que llamamos reuniones del colectivo comunitario, y en el colectivo nos reunimos cuando se requiere durante todo el ciclo escolar. En paralelo se realizan reuniones de cada docente con su grupo en donde éste motiva a las niñas y los niños para que identifiquen: algún acontecimiento comunitario o familiar que les cause emoción y deseen compartir; alguna actividad muy practicada en la comunidad como la elaboración de productos de barro, cestería, bordados, tejido con palma, telar de cintura, entre otras; algún producto agrícola o fruto de temporada; reconozcan algún problema social o de la naturaleza, que les afecte a ellos y al desarrollo de la vida comunitaria; o elijan alguno de los juegos tradicionales de la comunidad. Después, el maestro investiga todo lo relacionado con el tema y construye el proyecto, presenta el proyecto a todo el personal docente de la escuela, diseña las actividades y se pone de acuerdo con sus alumnos para llevarlo a cabo con la participación activa de los estudiantes. Los temas seleccionados serán comentados con los padres de familia y la comunidad para solicitar su anuencia, cooperación, participación y la puesta en práctica del conocimiento comunitario, ya que son los poseedores del saber práctico. La participación de la comunidad y de los padres de familia puede ser durante todo el proceso, en la selección del problema o tema objeto de estudio, en el trabajo de campo y análisis de los resultados, o bien en una parte del proceso del proyecto.

El docente deberá definir el cómo y el para qué del proyecto, además plantearse los propósitos acerca del saber, el saber hacer y el ser, que son necesarios para entender y conceptualizar los conocimientos y experiencias de la vida comunitaria en su relación con el conocimiento universal, que se potenciarán, fortalecerán y desarrollarán en las niñas y los niños.

Los niños no sólo son espectadores, participan en toda la actividad del proyecto, desde la selección del tema hasta la elaboración del informe que se presenta a la comunidad. Después, en el salón de clase, el profesor profundiza en los conocimientos y por último los estudiantes preparan una presentación para los padres de familia y toda la escuela. En ocasiones realizamos guelaguetzas pedagógicas comunitarias o de zona (guelaguetza es una fiesta comunitaria para compartir). En las comunitarias hacemos un evento en donde se presentan trabajos a toda la comunidad en el centro de la población y, en las de zona, se define la sede y cada colectivo presenta una participación sobre sus actividades realizadas durante el ciclo escolar. También hacemos foros zonales en los que los profesores presentamos los trabajos llevados a cabo. Tener experiencia en la actividad, practicar la ayuda mutua, la distribución del trabajo y la comunicación, favorece la armonía entre la escuela y la vida comunitaria, al preservar estos valores que tienen los pueblos indígenas.

El docente, las familias y la comunidad, comparten los conocimientos, saberes y experiencias, transmitiendo a los niños principios y valores fundamentales. Con esto se fortalecen los conocimientos comunitarios presentes en la vida cotidiana y la apropiación de valores.

Eje equidistante de vida matemática

Las matemáticas se utilizan de manera práctica en la vida comunitaria (Tabla 1), es decir, a partir de su aplicación en situaciones reales para resolver problemas o al desempeñar actividades (matemáticas comunitarias). Los pueblos originarios en sus prácticas cotidianas le dan vida a las

matemáticas comunitarias con situaciones reales. Es en un proceso de pensar y hacer a la vez, en donde aparecen los sistemas de conteo, de estimación y cálculo, de medición de longitudes y de capacidad, de relaciones en el espacio, entre otros. Estos conocimientos que surgen a partir de las experiencias prácticas se han ido construyendo y representan un contexto en la construcción del pensamiento matemático de los niños.

En nuestra vida docente hemos visto que al interactuar con los conocimientos y experiencias de su comunidad, las niñas y los niños retoman y reconstruyen las matemáticas que se utilizan en su comunidad a través de situaciones reales de la vida cotidiana. En esta alternativa pedagógica, los conocimientos y experiencias de los pueblos originarios no se plantean como punto de partida para llegar al desarrollo de los contenidos del currículo nacional, sino que se quiere lograr la construcción de conocimientos en un plano igualitario con las aportaciones de otras culturas.

Es un hecho social que permite la adquisición de costumbres, creencias e historias propias y comunitarias, la relación con otras personas y grupos y la transmisión de experiencias y saberes. Tal comunicación -comprendida como intercambio de contenidos y experiencias- genera relaciones sociales (Casalmiglia y Tusón, 1999: 29), y, a través de ellas, configura sociedades humanas con identidades y culturas propias, basadas precisamente en el conocimiento compartido (IEEPO, 2012, p.49).

Desde esta perspectiva, el posicionarnos de esta alternativa pedagógica comunitaria, no significa únicamente el cambio de nombre o denominación, sino que exige una transformación total de la práctica educativa, siendo la directriz principal, la razón, la esencia y la nueva conceptualización del "hacer escuela" (IEEPO, 2012, p. 60).

Tabla 1. Vida matemática a partir del Documento Base (IEEPO, 2012, pp. 93 a 97)

ORGANIZACIÓN DE TEMAS OBJETO DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS DE LOS PUEBLOS ORIGINARIOS		
Ejes equidistantes para la socialización y construcción de conocimientos	Referentes conceptuales de la vida comunitaria y escolar	
	Conocimientos	Experiencias
Vida matemática	Resolución de planteamientos matemáticos a partir de situaciones reales	<ul style="list-style-type: none"> ● El conteo en lengua originaria. ● La manipulación de objetos naturales para el conteo, clasificación, seriación y reparto y correspondencia. ● Los juegos para la ubicación espacial. ● La geografía comunitaria. ● El uso de las medidas comunitarias en superficies para el peso y capacidad. ● Formas y tamaños ● Prácticas comunitarias para resolver problemas de adición y sustracción. ● Los recorridos en la comunidad, la observación, entrevistas y registro de datos. ● Participación en las asambleas infantiles. ● Los primeros resultados de las investigaciones.

Reflexiones para la elaboración de secuencias en la enseñanza de las matemáticas

Retomando lo planteado por Liping Ma (2010), el conocimiento profundo de las matemáticas fundamentales se logra con el estudio intenso de los materiales educativos cuando se está enseñando.

Planeando el curso y la secuencia de enseñanza, y tomando en cuenta los materiales oficiales, queremos contestarnos la siguiente pregunta: ¿cómo motivar a los niños para aprender un determinado tema? Para poder contestar esta pregunta es necesario que el docente tenga una comprensión profunda y amplia acerca de los materiales de enseñanza y que cada vez que los estudie tenga una idea más clara del tema y de cómo enseñarlo. Analizar y adecuar los materiales de enseñanza es equivalente a planear la clase, tardamos más en planear la clase que en desarrollarla.

Retomando el marco curricular se debe poder contestar las siguientes preguntas con relación a cada tema: ¿cuál es el concepto central en el tema?; ¿cuáles son las dificultades que se presentan al enseñar el concepto?; ¿cuáles son los puntos centrales al enseñar ese concepto?

Cuando estudiamos el tema seleccionado, en los libros de texto, debemos tratar de entender cómo los autores interpretan y estructuran las ideas, propósitos y contenidos que marca el currículo ¿qué contenidos lo anteceden y cuáles son subsecuentes? ¿qué contextos o representaciones apoyan los conceptos y su pertinencia en la región o comunidad? Revisar cuidadosamente los ejercicios que se presentan y preguntarnos ¿por qué se presentan en ese orden? Es decir, debemos tener claro cuál es su objetivo, la pertinencia de las representaciones, el orden, las ilustraciones y el vocabulario.

La expectativa de este análisis cuidadoso es que el maestro reorganice o complemente lo que marca el libro de texto con otras actividades y materiales, y que reflexione acerca de cómo lo va enseñar para articularlo al contexto comunitario y lingüístico beneficiando a todos los estudiantes tanto a los más avanzados como a aquellos con dificultades.

Otra fuente de aprendizaje para los maestros son sus colegas, en general ésta es la primera fuente para encontrar diferentes interpretaciones y soluciones a un problema. La interacción entre

docentes resulta muy enriquecedora, el trabajo colegiado es fundamental en las escuelas. Cómo interpretan el programa y los libros de texto sus compañeros, cómo diseñan y enseñan en sus clases, el sólo hecho de compartir sus ideas las hace más claras y explícitas y aumenta su motivación para enseñar.

Experiencias escolares

Dos de los autores de este trabajo son maestros indígenas hablantes de chatino y de zapoteco, pertenecen al sistema de Educación Indígena y trabajan en segundo y sexto grados. A continuación, presentaremos algunos rasgos de las comunidades en las que se enclavan estas escuelas y algunos proyectos que han llevado a cabo. Finalmente presentaremos algunas opiniones de lo que hemos alcanzado con este programa educativo.

Santa Cruz Tepenixtlahuaca

Santa Cruz Tepenixtlahuaca es un pueblo indígena chatino ubicado dentro del estado de Oaxaca, y que geográficamente pertenece al municipio de Tataltepec de Valdés. La comunidad es regida a través de usos y costumbres; la agencia municipal cuenta con un consejo de ancianos para elegir a su agente municipal donde se respeta el escalafón tradicional. Podemos encontrar estelas que datan de la época precolonial siendo la más importante de éstas la llamada Ocho Temblor o Piedra de Letra.

Como sustento familiar, las personas de esta comunidad se dedican a la agricultura (chile costeño, jamaica, tomate, maíz, frijol, camote, cacahuate, jícama, calabaza), ganadería (bovina y porcina) y al comercio. También se elaboran las *chicalmacas* (red de pesca), fustes, artesanías de barro como son: comales, ollas, cazuelas, braceros, entre otros. Existe mucha migración a los estados fronterizos del norte y a los Estados Unidos de América.

Esta comunidad cuenta con diferentes centros educativos, existen tres del nivel preescolar del plan piloto, una escuela telesecundaria, un centro de nivel medio superior y el colectivo escolar comunitario de la zona está conformado por la Escuela Primaria Bilingüe Hermenegildo Galeana, la Escuela Primaria Bilingüe Rufino Tamayo y el Centro de Educación Preescolar Bilingüe José Vasconcelos. El colectivo escolar comunitario está conformado por 27 docentes estructurado por un coordinador general, un coordinador lingüístico y un coordinador pedagógico quienes se encargan de encabezar los trabajos del proyecto escolar comunitario.

En la comunidad existe poca escolaridad, la mayoría de las personas mayores de 50 años no fueron a la escuela, las personas de 40 años tienen algunos grados de primaria y muy pocos menores de 40 años culminaron una carrera universitaria; actualmente es alentador que cada vez más jóvenes continúen sus estudios después del nivel medio superior en busca de una profesión. Sin embargo, es necesario reconocer la realidad, la mayoría de los jóvenes que aspiran a irse a los Estados Unidos de América algunos años, lo hacen para formar un patrimonio, ya que sus familias no cuentan con los recursos para enviarlos a las ciudades en donde podrían continuar su formación profesional.

El cuerpo docente de las pertenecientes a este colectivo se componen de un total de 27 maestros que son originarios de la región chatina, a excepción de uno que pertenece a la etnia chontal de Tabasco. En relación con los demás docentes que son originarios de la etnia chatina, 18 hablan el chatino en diferentes niveles y 9 son monolingües en español.

En cuanto a los alumnos del centro de educación preescolar, 39% son hablantes de la lengua chatina mientras que el 61% corresponden a los no hablantes, en el caso de la escuela primaria “Hermenegildo Galeana”, 49.29 % dominan esta lengua y el 50.71 % no la hablan y por último el

caso de la escuela primaria “Rufino Tamayo”, el 64.57% son hablantes de ella y el 35.43 % no dominan esta lengua.

Dentro de las aulas, se ha intentado que la lengua chatina sea una materia de enseñanza a partir de la construcción de un alfabeto chatino para guiarse e iniciar el trabajo con los alumnos, en ocasiones no se logran los propósitos planteados debido a que hay alumnos que únicamente dominan el español y otros muestran desinterés en el tema. Además, no existe un acuerdo a nivel jefatura ni a nivel zona sobre cuál alfabeto utilizar de las diferentes propuestas existentes, por lo que los trabajos realizados con los alumnos son aislados. Aunado a esto es necesario comentar que no se cuenta con material de apoyo suficiente en chatino para trabajarlo.

Sin embargo, se han buscado estrategias adecuadas para trabajar con la lengua chatina. Los docentes y alumnos que la dominan, y algunos padres de familia, se comunican por este medio algunas veces. También se han hecho trabajos referentes al rescate de la lengua a través de algunas actividades en la guelaguetza infantil y el día internacional de la lengua.

Uno de los proyectos de la primaria chatina es la elaboración de la *chicalmaca* (red de pesca).

En la elaboración de la *chicalmaca* se necesitan los siguientes materiales (Figura 1): el carrizo de **30 cm** de largo con un grosor de **1 cm**, el carrizo grueso con punta de gancho que tenga un hueco para enrollar el hilo de algodón, dos bolas o bollos de hilo de algodón, bejuco (*tibie*) que mida **una brazada** de largo, el *kutee*, que se necesita para torcer o enrollar el hilo y un palo para sostener el hilo al momento de enrollar.



Figura 1. Materiales para elaborar la *chicalmaca*

Se tiene que torcer el hilo con el *kutee*, que es una vara anillada y con la ayuda de dos personas se enrolla el hilo en el hueco del carrizo grueso (Figura 2).



Figura 2. Torcido del hilo

Sobre el mecate se empiezan a tejer la cola o asiento de la *chicalmaca* (Figura 3), lleva entre **35 a 40 cabezas (nudos)**, según el tamaño que se desee. Se sigue tejiendo con el mismo número de cabeza hasta llegar a la medida de **un codo** (Figura 3).



Figura 3. Tejido de la cola de la *chicalmaca*.

Al tener la medida de la cola de la *chicalmaca* se empieza a aumentar una cabeza en cada vuelta, hasta obtener el ancho de la boca del bejuco (*tibie*) que es aproximadamente **una brazada** de largo (Figura 4). Con el mecate de **1 ½ brazadas** se meten todas las cabezas.



Figura 4. Se aumenta una cabeza en cada vuelta hasta obtener el ancho de la boca del bejuco.

La *chicalmaca* ya está lista para pescar (Figura 4), y la pueden utilizar hombres o mujeres. Cabe mencionar que la *chicalmaca* se usa para pescar en tiempos de seca, participando los miembros de la familia. Este producto también se vende en la comunidad por \$150 pesos.

En este proyecto hemos mostrado cómo resulta significativo el aprendizaje centrado en acciones didácticas basadas en saberes, conocimientos y experiencias comunitarios de los pueblos originarios. Aquí las niñas y los niños reconceptualizan y se apropian de las prácticas y herramientas culturales al participar en las actividades reales, en el lugar donde se realizan por los poseedores del conocimiento, poniendo en práctica estrategias colaborativas y recíprocas propias de los pueblos originarios.

El docente utiliza como contexto este proyecto para discutir con los niños el tema de medición, unidades arbitrarias, unidades convencionales con referencia al cuerpo y las unidades del sistema métrico decimal.

En el proyecto de elaboración del pan y en algunos juegos tradicionales, que ya no describiremos aquí, se propicia el conteo de números naturales del 0 hasta el 100.

San Pablo Yaganiza

San Pablo Yaganiza, es un pueblo zapoteco enclavado en la Sierra Norte de Oaxaca, al menos el 90% de los habitantes de esta comunidad son hamaqueros, por ello se le denomina "La Tierra de las Hamacas".

Las autoridades municipales refieren que el pueblo descende de una familia de juchitecos, zapotecos del istmo, que se ubicó en el lugar denominado Cerro Gordo. Después de la Independencia esta familia toma para el pueblo el nombre de San Pablo Cajonos (1828). En 1872 se abrió un ojo de agua que baja del Cerro Gordo, por lo que cambia de nombre y se llamó Yaganiza, en lengua zapoteca: palo de agua.

La gran mayoría de los oriundos de Yaganiza son bilingües, hablan zapoteco y español, solamente algunas personas de la tercera edad son monolingües. Las principales actividades económicas son la elaboración de hamacas, el comercio y la agricultura. En la década de 1900, se crea un programa de migración de jornaleros hacia los Estados Unidos de América que hace que surja una red de relaciones de migración para obtener recursos y empleos. Actualmente, los alumnos recién egresados de la telesecundaria, jóvenes de entre 15 y 16 años, buscan emigrar a Estados Unidos (Jaime Bernal, 2008).

En San Pablo Yaganiza se cuenta con cuatro escuelas: educación inicial, preescolar, primaria y telesecundaria. En la escuela primaria bilingüe Ignacio Zaragoza, un grupo de sexto

grado, desarrolló el proyecto "Los fantásticos gusanos de seda". Los estudiantes pudieron participar en la crianza del gusano de seda, la alimentación, la limpieza, la metamorfosis, la producción de la seda y la elaboración de los rebozos de seda, la elaboración de textos y carteles y la presentación a la comunidad escolar.

Al seleccionar el proyecto, se escribe lo que los niños quieren saber y se somete a votación (Figura 5). El docente deberá definir el cómo y el para qué del proyecto.

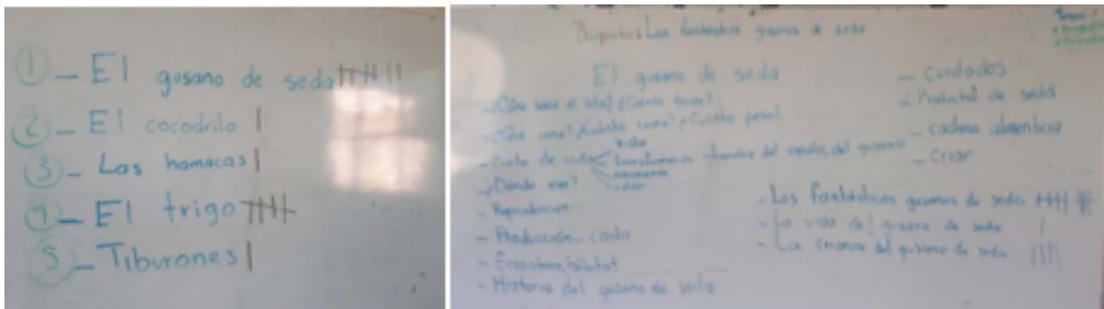


Figura 5. Selección del proyecto en el grupo.

Los niños no sólo son espectadores (Figura 6), tendrán una participación activa en el trabajo.



Alimentación

Limpieza

Producción de seda

Figura 6. El trabajo de los niños en el proyecto.



Matemáticas



Ciencias naturales

Figura 7. Trabajo en clase a partir de la actividad en la comunidad.

El trabajo en escuelas multigrado y unitarias es muy distinto que en las escuelas de organización completa, no es posible seguir al pie de la letra el Plan y los Programas oficiales, se organiza por ciclos y por proyectos. Sin embargo, la maestría da elementos para crear los materiales de acuerdo con cada grupo y contexto. Por ejemplo, en un proyecto de elaboración de panela y su venta, que ya no ilustraremos aquí, el docente plantea actividades que retoma para revisar conceptos de medición como el de unidad, de capacidad y de variación proporcional.

A modo de conclusión

Como ya se ha dicho, dos de los autores de este artículo son egresados de la Maestría en educación matemática e interculturalidad y son maestros indígenas hablantes de sus lenguas. Las dos coautoras del artículo son profesoras en el posgrado.

Después de presentar este primer sondeo con ejemplos del trabajo que realizan los dos egresados en sus primarias, hemos considerado pertinente expresar nuestras opiniones.

Opiniones de los egresados sobre el impacto del posgrado

La formación en estos programas ha sido una de las mejores decisiones que pude haber tomado en mi formación profesional. Esta formación académica en la cual se trabaja por un

conocimiento más profundo de las matemáticas, me ha servido al abordar contenidos matemáticos en el aula, causando un impacto muy positivo en la educación de mi grupo. Los alumnos aprenden en un ambiente relajado, con las suficientes herramientas intelectuales que necesitan y con un seguimiento del proceso correspondiente.

Me he dado cuenta de que poco a poco, los alumnos han desarrollado gusto y atracción por las matemáticas, sin que surjan temores hacia ellas. Me baso en sus propios comentarios, en el ímpetu que ponen en cada actividad y, sobre todo, en la buena aceptación de los padres de familia que incluso proponen que se siga trabajando con el mismo grupo y con la misma metodología. Esto desde luego me da ánimos y certeza de que los aprendizajes adquiridos y enseñados son relevantes y de que esta experiencia me ha conducido por buen camino.

Antes les enseñaba la numeración en chatino pero no se analizaba la estructura, ahora comparo los dos sistemas con los niños de quinto grado. Es emocionante para el alumno que se le dé importancia y un tratamiento escolar a la numeración y a la lengua que escuchan de sus padres.

Mis compañeros de trabajo también valoran el esfuerzo y el sacrificio temporal y económico que he invertido en esta formación académica en pro de la educación de los niños chatinos. En ocasiones he compartido algunas temáticas en reuniones de consejo técnico que son bien recibidas y valoradas.

El otro maestro aporta algunas críticas al posgrado: los docentes han sido un apoyo en algunas áreas, en cuanto al contenido nos sacan de nuestras dudas; en cuanto a las políticas públicas las conocen bien y nos orientan; y en cuanto a las comunidades indígenas no todos tienen experiencia suficiente. Tenía más expectativas que no se cumplieron como: leer más sobre interculturalidad y profundizar en este tema, tener más acompañamiento y retroalimentación de la

planta docente. Sin desconocer que el grado te da apertura, sin embargo, me desesperaba darme cuenta de todo lo que no sabía y de lo que me falta aprender.

También hubo impacto en los compañeros de trabajo al llevar parte de lo que estudiábamos al aula. Los padres de familia comentaban que hubo gran diferencia, con el otro grupo del mismo grado, en un sentido positivo.

En cuanto a lo que aprendí: ahora sé buscar información que me permite ver "lo que no sabía"; con mis compañeros de trabajo hicimos talleres y compartimos lo que había aprendido; me abrió más mi lente etnográfico y me abrió la visión para encontrar más relaciones. Lo anterior me permitió preparar mejor mis clases y estar más comprometido con el logro en el aprendizaje de mis estudiantes, en mi pueblo me pidieron un taller para los niños. En las mesas de discusión de los Encuentros Interniveles de Maestros de la UPN puede ver la diferencia con otros maestros que no han tenido la oportunidad de estudiar.

Opiniones de los profesores del posgrado

Si bien teníamos diversas experiencias importantes en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas con comunidades, escuelas y docentes indígenas, en este posgrado hemos aprendido cada uno de nosotros del conocimiento y experiencia de los demás, estudiantes y profesores, lo que ha sido un impacto en nosotros mismos y hemos podido constatar directamente el impacto del aprendizaje de los estudiantes en sus escuelas.

Sin embargo, como dice uno de los estudiantes coautor de este artículo, esta experiencia nos permitió darnos cuenta del gran reto que representa el trabajo sistemático en educación matemática en un contexto intercultural.

Referencias

- Aldaz Hernández, I. y Gómez Hernández, M. J. (1983). *La Numeración Indígena de Oaxaca. Una Propuesta Educativa. Tesis de Licenciatura no publicada*. Escuela Normal Superior. Dirección de Educación Pública del Estado de México. Departamento de Educación Superior, Estado de México, México.
- Aldaz Hernández, I., Martínez Hernández, E. C. y Gómez Hernández, M. J. (1984). Las numeraciones indígenas de Oaxaca. *Pedagogía. Revista de La Universidad Pedagógica Nacional*, 1(1), 35–40.
- Aldaz Hernández, I. (2001). La numeración mixteca de Nochixtlán. *Acervos*, 21, 12–16.
- Bengoechea Olguín, N. de (1997). Las numeraciones indígenas en México. *Correo del Maestro*, 12.
- Bengoechea Olguín, N. de (1998). $10+1 \neq 1+10$ o de cómo los indios cuentan mejor que los otros. *La Vasija*, 1(3)(agosto-noviembre), 81–90.
- CONACYT. (2018). *PNPC. Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de modalidad escolarizada*. http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/datos_abiertos/Version7PNPC.pdf
- IEEPO. (2012). *Documento Base de la Educación de los Pueblos Originarios*. Dirección de Educación Indígena, Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca.
- Jaime Bernal, E. E. (2008). *Comunidad, diversidad identitaria y el sistema normativo de San Pablo Yaganiza, Oaxaca*. Universidad de las Américas Puebla. Recuperado de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/laac/jaime_b_ee/
- Katagiri, S. (2012). The Mindset and Mathematical Thinking. En M. Isoda (Ed. y Trad.), *Mathematical Thinking. How to develop it in the classroom* (pp. 47–52). Tsukuba: World Scientific.
- Ma, L. (2010). *Conocimiento y Enseñanza de las Matemáticas Elementales. La comprensión de las matemáticas fundamentales que tienen los profesores en China y los E.E.U.U.* (P. Micheli, Trad.) Santiago de Chile: Academia Chilena de Ciencias.
- SEP. (2011). *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. (1a ed.). México.
- SEP. ACUERDO número 07/06/17 por el que se establece el Plan y los Programas de Estudio para la Educación Básica: Aprendizajes clave para la educación integral. (2017a). DOF 29-06-17. Retrieved from <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=2017&month=06&day=29>
- SEP. (2017b). *Aprendizajes Clave. Plan y programas de estudio para la educación básica*. México.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- UPN. (2018). Plan y programas de estudio de la Especialización / Maestría en educación matemática e interculturalidad en la educación primaria y preescolar. *Academia de Matemáticas Universidad Pedagógica Nacional Unidad 201 Oaxaca*.

