

**SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 213**

✓ **LA IMPORTANCIA DE LAS ETNOMATEMÁTICAS EN
LAS ESCUELAS PRIMARIAS BILINGÜES DE LA
ZONA ESCOLAR No.413.**

JAVIER GARCÍA MARTÍNEZ

TEHUACÁN, PUEBLA, 1999

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 213**



✓ **LA IMPORTANCIA DE LAS ETNOMATEMÁTICAS EN
LAS ESCUELAS PRIMARIAS BILINGÜES DE LA
ZONA ESCOLAR No.413.**

JAVIER GARCÍA MARTÍNEZ

**TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA PARA EL MEDIO
INDÍGENA**

TEHUACÁN, PUEBLA, 1999

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Tehuacán, Pue, miércoles, 21 de julio de 1999.

C. PROFR. (A) JAVIER GARCIA MARTINEZ
Presente.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "LA IMPORTANCIA DE LAS ETNOMATEMATICAS EN LAS ESCUELAS PRIMARIAS BILINGÜES DE LA ZONA ESCOLAR No. 413." Opción TESINA a propuesta del asesor, LIC. ING. ALICIA JUANA SANCHEZ SOLIS, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorable su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE
EDUCAR PARA TRANSFORMAR


Lic. José Antonio Villarreal Tenorio.
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD



DEDICATORIAS

Dedico con cariño, afecto y amor a mis hijos Yannet, Yonni, Héctor e Isamar, quienes me inspiraron a continuar con el trabajo de titulación.

A mi tío Elpidio, que con sus palabras de aliento me dieron fuerzas para seguir adelante con el trabajo y olvidarme de los problemas personales.

A mi madrecita Estela, así como a Elva, quienes supieron comprenderme dándome amor, cariño y comprensión en los momentos difíciles.

A mis hermanos Silvia, Hilda, Rodrigo y Gamaliel, quienes me han apoyado moralmente en el trabajo, aunque se encuentran lejos.

A mi comadre Gudelia y a su hija Rosa Elia que me tendieron la mano cuando más necesitaba de un apoyo.

A mis compadres Jesús Ramos y Atanacio Pérez, quienes me apoyaron en el trabajo de la Zona Escolar 413.

Al Licenciado Florencio Carrera, por su apoyo en la investigación de términos mazatecos en la realización del trabajo.

Al Maestro Francisco Cruz Lino, por su apoyo moral en el trabajo de la Supervisión Escolar No. 413.

A la Ing. Alicia Sánchez, Asesora de la U.P.N. 213, quien dedicó parte de su tiempo en la culminación del presente trabajo.

A la Unidad 213 de la UPN, a la Dirección y cuerpo académico.

¡ GRACIAS !

ÍNDICE

	No.Pag.
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I: FORMULACIÓN DEL TEMA	
1.1. Antecedentes	8
1.2. Definición del tema	11
1.3. Justificación	12
1.4. Objetivos	15
1.5. Marco de referencia	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	
2.1. La conceptualización de las etnomatemáticas en la escuela primaria	20
2.2. Las etnomatemáticas a través del curriculum	22
2.3. La importancia de las etnomatemáticas en el proceso enseñanza-aprendizaje	25
2.4. Revaloración del contexto socio-cultural donde se desarrolla la práctica docente	28
CONCLUSIONES	36
SUGERENCIAS	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	41

INTRODUCCIÓN

“Yo en la escuela aprendí de memoria, era como una grabadora, no había reflexión en la lengua mixe; entonces, la escuela se me hacía como una carga y lo que quería era crecer y liberarme de ella. Todo lo que enseñaban lo encontraba sin sentido; nunca aplicaba lo que aprendía. ¿para qué me servía saber cómo era un semáforo o que la palabra se llamaba grave cuando el acento va en la penúltima sílaba? sólo hasta que tuve más o menos doce años me dí cuenta de que lo que la escuela me había enseñando me iba a servir, pero tenía que irme de mi pueblo, ir a la ciudad de Oaxaca...”

Testimonio de un indígena mixe.

El testimonio que se presenta da cuenta de las condiciones que muchos indígenas padecen en su paso por una escuela que ignora el mundo cultural de sus comunidades, imponiéndoles ideas y modelos educativos ajenos a su realidad, sin importar los conocimientos etnomatemáticos que cada etnia posee.

La importancia de abordar esta temática, radica en que una de las especificaciones de la educación indígena, es reconocer y valorar los contenidos étnicos de cada uno de los grupos indígenas que existen en el país, susceptibles de ser incorporados a los programas nacionales de educación primaria, los que deben tomarse en cuenta para desarrollarlo en el proceso educativo formal de las comunidades étnico-mazateco de la sierra negra la cual constituye una de las preocupaciones en que se retomen los conocimientos etnomatemáticos en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Para lo cual el presente ensayo contiene dos capítulos, el primero denominado “Formulación del Tema” y se detalla lo siguiente:

En el apartado de Antecedes, se da la explicación del rezago educativo en la zona escolar No. 413 y cómo el docente participa en la enseñanza mecanicista, se argumenta con varios autores, llegando a definir el tema como la importancia de las etnomatemáticas en la escuela primaria bilingüe, que se justifica al reflexionar, sobre la participación del docente como poseedor del conocimiento y cómo el alumno no le toma importancia a la asignatura de matemáticas.

Como punto de partida se plasman dos objetivos de importancia. Finalmente se cierra el capítulo con el Marco de referencia, en el cual se hace una reseña del contexto socio-cultural de la zona escolar y cómo puede apoyar en la enseñanza de las matemáticas.

El segundo capítulo denominado "Marco Teórico Conceptual", se compone de lo siguiente:

Hace referencia sobre la conceptualización de las etnomatemáticas y, se analizan el Plan y Programa 1993, los libros de texto, así como la normatividad de la Educación Indígena y su funcionalidad en las comunidades mazatecas.

Se argumenta también la importancia de las etnomatemáticas en el proceso enseñanza aprendizaje, sustentando la importancia de retomar los conocimientos etnomatemáticos de los alumnos como punto de partida para la enseñanza de contenidos curriculares, mencionado la importancia del contexto cultural y en el cual se analizan dos categorías: la lengua y las actividades culturales como apoyan al proceso enseñanza-aprendizaje, cerrando el capítulo con las conclusiones de todo el trabajo realizado.

El presente ensayo, ha sido escrito con la seguridad que lo hará reflexionar sobre su trabajo en el aula y la forma de cómo aborda el contenido de enseñanza

con sus alumnos, y la importancia de retomar los conocimientos previos del niño, que le ayude a encontrar los caminos para favorecer la educación indígena en cada una de las escuelas, proporcionando a las comunidades étnicas una educación de calidad para el nuevo milenio.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN DEL TEMA

1.1. Antecedentes

El rezago educativo que caracteriza a las comunidades indígenas referente a las matemáticas, se explica en parte por los factores históricos, demográficos, económicos y culturales, como: el aspecto lingüístico, la falta de participación social de los padres de familia, los insuficientes recursos destinados a las escuelas más pobres o distantes, limitados canales de comunicación entre maestros y padres de familia, así como la enseñanza mecanicista que imparte el profesor bilingüe, donde el alumno es colocado como espectador y es el docente quien se ostenta como poseedor del conocimiento, por lo tanto, el sujeto alumno se ve obligado a apropiarse de conceptos y técnicas aprendidas de memoria, presentando serias dificultades para identificar el tipo de operación que requiere cierto problema en su solución, esto es porque es obligado a familiarizarse con el lenguaje oficial de las matemáticas, desvinculado de su contexto.

Al respecto, Freudenthal afirma que “las matemáticas han sido aprendidas por discernimiento, sin embargo, ciertas fuentes de discernimiento que son obstaculizadas por rutinas adquiridas, nunca más vuelven a abrir”¹, es decir, si las primeras adquisiciones de ideas no se hacen por discernimiento, éstas ya no se volverán a posibilitar, lo cual representa un daño muy grave para los alumnos.

¹ H. Freudenthal, “Problemas mayores de la enseñanza de las matemáticas”, en: Antología Básica Matemática y Educación Indígena III, UPN, p.7.

Silvia Valiente argumenta que “generalmente se le presentan las matemáticas al niño como algo rutinario, estéril y difícil de aprender, repite números de memoria, escribe numerales por imitación y realiza un sin número de acciones matemáticas cuyo significado desconoce”².

Por lo que es necesario que en la enseñanza de las matemáticas se deba partir de los problemas cotidianos que vive el niño y su familia para encontrar la solución real aplicando el razonamiento lógico-matemático, utilizar actividades de su entorno; salir con ellos a observar alguna actividad donde se están desarrollando o aplicando las matemáticas. El retomar los conocimientos previos que posee el niño al ingresar a la escuela, le dará la pauta para familiarizarse con el conocimiento científico de las matemáticas.

De acuerdo con la teoría psicogenética y la experiencia nos muestran que el aprender no es un acto de memorización o recepción de estímulos, sino un acto de creación por parte del sujeto en la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento, pero para que el aprendizaje sea significativo, se debe tomar en cuenta:

“la relación con la tierra y la naturaleza, la tradición, los gobiernos y autoridades tradicionales, la danza, la música y la lengua, además los programas y servicios en cooperación con éstos, a fin de responder a sus necesidades particulares, y deberán abarcar su historia, sus conocimientos y técnicas, su sistema de valores y todas sus demás aspiraciones sociales, económicas y culturales”.³

Al respecto, Elisa Bonilla (1989)⁴, refiere que el considerar a la cultura como un concepto clave de la enseñanza de las matemáticas (etnomatemáticas), ha

² Silvia E. Valiente Sánchez, “Reflexiones sobre la enseñanza de las matemáticas”, en: perspectivas, pp.40-41.

³ Derecho comunitario indígena. Convenio 169 de la O.I.T., artículo 27 fracción I. México, D.F.

⁴ Elisa Bonilla Rius, “La dimensión de la cultura en la investigación en matemática educativa”. en: Pedagogía. Educación Matemática, pp. 9-20.

tomado importancia a nivel internacional, tan es así que en abril de 1985, fue creado el Grupo Internacional de Estudios sobre las Etnomatemáticas, proponiendo que los conocimientos etnomatemáticos sean considerados por el docente como punto de partida para la enseñanza de las matemáticas en el aula.

La familiarización del lenguaje y de los conocimientos previos sobre las matemáticas en los niños indígenas, se ha dado y se está dando a través de las actividades cotidianas, agrícolas y comerciales; la utilización de pasos para medir o trazar una casa, el cálculo al anticipar cuántos costales de mazorca va a cosechar, cuando siembra dos o tres tareas de terreno, la división cuando reparte equitativamente alguna cosecha de café, frijol o maíz, la suma cuando se da cuenta que ha incrementado su ganado ovino, vacuno, cabrío, la resta al vender ciertas cantidades de frijol, las fracciones cuando vende o compra $\frac{1}{4}$ de aguardiente o lencho (ngoó cuarto xaá), un cajón de maíz (ngoó Kaxaá najmé), una brazada de terreno donde sembrará (ngoó sahá) todos estos saberes etnomatemáticos los aprende el niño a través de la práctica constante de ir y de venir en su mundo cultural.

Sin embargo, muchos niños que aprenden matemáticas en su lengua materna experimentan dificultades para comprender los términos matemáticos, que se acentúan más cuando el aprendizaje tiene que llevarse a cabo en una segunda lengua. Los niños que no dominan bien ni una ni otra lengua tendrán experiencias negativas respecto a los procesos cognoscitivos, mientras que aquellos que dominan muy bien ambas lenguas tendrán un mejor aprendizaje, por lo que de acuerdo a Apple y Wysken, “se debe emplear la primera lengua del niño como medio inicial de instrucción para garantizar que el proceso académico no se vea afectado... ya que la primera lengua del niño suele ser el mejor instrumento de aprendizaje”⁵.

⁵ R. Apple y P. Mugsken, “Las lenguas minoritarias en las escuelas”, en: Antología Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral y escrita II, UPN, p.50

De ahí que se puede afirmar que es antipedagógico pretender que el niño monolingüe indígena aprenda matemáticas solamente en español, pues lo más que podrá lograr es repetir mecánicamente los nombres de los números o recitar de memoria las tablas de las operaciones básicas.

Por ello la Secretaría de Educación Pública, a través de la Dirección General de Educación Indígena, contribuye a superar esta problemática mediante la propuesta de una educación que parta de la lengua, los valores culturales y las formas de vida de los grupos indígenas, para lo cual se cuenta con un libro globalizado en lengua mazateco para 1er. ciclo, elaborado por profesores indígenas de la región mazateco del estado de Oaxaca, con experiencia frente a grupo. La elaboración se hizo a partir del enfoque pedagógico que recomienda el Programa Nacional para la Educación Primaria 1993.

Cabe mencionar que aún en el sistema de Educación Indígena no se cuenta con un currículum propio, pero se pueden tomar contenidos étnicos de las comunidades que sirvan como sustento para conceptualizar a las matemáticas como una asignatura de importancia.

1.2. Definición del tema

Las matemáticas están presentes en la vida cotidiana del hombre, en actividades que van desde comprar y vender hasta diseñar y construir. Por lo cual se les considera como una de las asignaturas más importantes, al expresarse en el Plan y Programa de estudio que se le dedicará una cuarta parte del trabajo escolar en los seis grados, con el propósito de que los alumnos desarrollen habilidades para la resolución de problemas "partiendo de los conocimientos que ya tienen... para

evolucionar hacia los procedimientos y conceptualizaciones matemáticas”⁶. Así, para los niños del primer ciclo, la valoración previa sirve como una primera aproximación para conocer como éstos enfrentan diferentes situaciones que les exigen poner en juego sus conocimientos para resolverlas o bien explicarlas. Estos conocimientos previos del primer ciclo darán pauta para el segundo y tercer ciclo, como instrumento indispensable en organizar la planeación y ser un referente importante en el niño en la conformación de estructuras de explicaciones más complejas.

Al considerar a los niños de las comunidades indígenas, es menester que el docente tome en cuenta los conocimientos informales que poseen como producto de su cultura (etnomatemáticas), para propiciar situaciones en la que obtenga aprendizajes significativos. Por lo que el presente trabajo pretende argumentar.

La importancia de las etnomatemáticas en las escuelas primarias bilingües de la zona escolar número 413,

1.3. Justificación

Todo individuo hace matemáticas en su vida diaria cuando cuenta, cuando compra o vende, cuando mide, cuando traza o dibuja, cuando construye su casa o cuando juega; de esta manera va adquiriendo conocimientos matemáticos, el problema empieza cuando el alumno acude a la escuela y se enfrenta a otro tipo de educación donde el maestro no considera dentro de las actividades del salón de clases los conocimientos previos que los alumnos poseen de su contexto, ocasionando que esta asignatura sea un obstáculo para que muchos estudiantes puedan completar estudios en la escuela, como lo declara Morris Kline⁷.

⁶ SEP. Plan y programa de estudio 1993, Educación básica primaria, p.13.

⁷ Morris Kline, Por qué Juanito no sabe sumar. El fracaso de las matemáticas modernas, p.1.

Aún cuando el Plan y Programa 1993, plantea que “El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros”⁸, en la realidad no sucede así, pues a través de las visitas de supervisión que se efectúan en cada una de las diez escuelas pertenecientes a la zona escolar número 413, y en base a las observaciones y sugerencias registradas en los instrumentos de control de visitas de supervisión (Anexo A), se puede dar cuenta de que los alumnos no conceptualizan a las matemáticas como una asignatura de interés, porque el maestro las enseña mecánicamente sin considerar en sus estrategias de enseñanza una forma en donde el alumno interactúe e involucre los conocimientos previos de su contexto: ya que es común advertir que el maestro únicamente se concreta a dar la clase, en tratar un tema o asunto sin importar si el estudiante lo asimila, es decir, si hay o no cambio en la conducta del mismo, por lo cual se puede citar el siguiente ejemplo observado en el segundo grado de la escuela primaria bilingüe “Mariano Escobedo” cuando el maestro enseñaba el uso de la balanza para comparar el peso de los objetos:

- El maestro dibuja en el pizarrón una balanza y anota lo siguiente:



- con un lápiz elaboren una balanza
- corten 6 hilos del mismo largo
- amarren 3 hilos en cada lado
- recorten 2 círculos chicos.

⁸ SEP. Plan y Programas de estudio. Educación básica primaria, p.51.

- Los alumnos empezaron a trabajar de acuerdo a las indicaciones del maestro.

Maestro.- Niños, lo que hicieron es una balanza y sirve para pesar cosas.

Niño.- Maestro, ¿y puedo pesar maíz y frijol?

Maestro.- ¡ No !

- Todos guardan silencio

Maestro.- Bueno niños, saquen su libro de matemáticas y busquen las páginas 122 y 123, y contesten lo que les piden.

- Los alumnos monótonamente buscaron las páginas y contestaron de acuerdo a sus posibilidades. En el Anexo B se presenta un ejemplo de las respuestas que dieron la mayoría de los alumnos y que es propiciada porque “El docente en el aula cuando explica la matemática, generalmente olvida empezar por la situación, iniciando por el modelo y en ocasiones por la teoría, quedando así fragmentado el conocimiento y por lo tanto es rechazado por el alumno.”⁹

Por lo antes expuesto, se puede afirmar que los alumnos no le dan importancia a las matemáticas, situación que prevalece en casi la totalidad de los alumnos de la zona escolar de referencia, en vista de que se han dado tradicionalmente las matemáticas a través de la enseñanza bancaria, donde para los profesores, quien aprende es un recipiente en el cual vacían los conocimientos que poseen. Este tipo de aprendizaje tiende a que el niño sea pasivo y receptivo en la clase, por lo que se hace necesario brindar al niño indígena situaciones en las que utilice los conocimientos, informales construidos en su propia cultura.

⁹ Roberto Rodríguez Maciel, “Reflexiones y sugerencias en torno a la matemática” en: Itzamná, p. 19.

1.4. Objetivos

- Argumentar la importancia de las etnomatemáticas en la escuela primaria bilingüe.
- Revalorar el contexto socio-cultural en que se desarrolla la práctica docente.

1.5. Marco de referencia

La Zona Escolar No.413 se ubica al suroeste de la región de Tehuacán, dentro de la llamada Sierra Negra (Anexo C), cuenta con 13 comunidades indígenas pertenecientes al grupo lingüístico Mazateco, y se localiza a una altitud de 1200 metros sobre el nivel del mar, siendo sus limitaciones las siguientes:

Al norte: limita con las comunidades Zacatilihuic y Tlacotepec de Díaz, Pue.

Al sur: limita con las comunidades de Tecuantiopa y Xochiapa, ambas pertenecientes a la junta auxiliar municipal de San Juan Cuautla, Puebla y San Lorenzo Ocopetatillo del estado de Oaxaca.

Al este: limita con la comunidad de Tequistepec y el Cerro de Tzintzintepetl del municipio de Coyomeapan, Pue.

Al oeste: limita con las comunidades de San Julio, La Soledad y La Chicharra, perteneciente al estado de Oaxaca.

La zona escolar de referencia cuenta con dos juntas auxiliares municipales, una ubicada en Mazatzongo de Guerrero, cabecera oficial de la zona y la otra en la comunidad de Zacatepec de Bravo, ambas pertenecientes al municipio de San Sebastián Tlacotepec con cabecera distrital en el municipio de Ajalpan, Pue.

El relieve del suelo es semi pedregoso y dentro del área de influencia destacan elevaciones de importancia, como el Tzintzintepetl, el Cerro del Faisán y el Cerro de la Guacamaya, donde hace 65 años cayó el famoso avión llamado Cuatro Vientos, proveniente de España. Existen ríos como, el río Pilola, río La Garrapata y el río Bravo, afluentes del río Petlalpa, que divide el estado de Puebla con el estado de Oaxaca, también existen arroyos que en tiempo de sequía desaparecen.

El clima es caluroso en la estación de primavera con lluvias constantes y abundantes en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, y llovizna de octubre a noviembre, por lo que en ocasiones los caminos de herradura se hacen intransitables ocasionando el ausentismo de los alumnos durante la época.

La flora en este lugar es algo abundante y se encuentra compuesta por árboles de fresno, ciprés, jonote, chicozapote, zapote negro, mamey, cedro y algunas coníferas que crecen en forma silvestre, también existen los plantados por la mano del hombre como son: naranjos, limones, duraznos, mandarinas, limas, toronjas, platanales, huajinicuiles y cafetos; con el paso del tiempo la flora natural se ha deteriorado, ya que muchas especies tiende a desaparecer debido a la tala inmoderada de los bosques para dar paso a algunos cultivos como el maíz, chile, frijol y la caña de azúcar para destilar aguardiente o tepache.

La fauna está compuesta por animales silvestres, como: temazates, zorras, zorrillos, ardillas, tlacuaches, tejones, armadillos, tepescuintles, cuaqueches, gatos montés; algunos reptiles como: coralillo, palanca, meclapilillo y mazacuate que se consideran peligrosas y las inofensivas como chirrionera, amarillas verdes, negras y otras. Existe también una variedad de lagartijas, ranas y sapos. Dentro de las aves podemos mencionar: gavilanes, zopilotes, gallina guinea, palomas y pericos, diferentes variedades de pájaros como la golondrina, primavera, pájaro carpintero,

zenzontle, naranjero, gorrión, chuparrosa, así como de corral, gallinas, guajolotes y patos.

La mayoría de los habitantes de estas comunidades se dedican a la agricultura, a pesar de que el terreno es semi pedregoso y con mucho declive, circunstancia que dificulta el buen desarrollo de esta actividad.

Los principales cultivos de temporal son: café, maíz, frijol, chile, caña, quelite, papaya, naranja y mandarina. El café y la caña de azúcar para destilar aguardiente o tepache son los productos predominantes y que constituyen la base de la economía. Las condiciones de extrema pobreza que caracterizan la vida de las comunidades indígenas, hace que los padres incorporen a los niños a muy temprana edad a las tareas productivas, situación que propicia el ausentismo y, en muchos casos la deserción escolar. Los niños rozan, queman y siembran, acarrean leña para su mamá, por lo que es innegable que en las relaciones que establece el niño desde temprana edad con su medio social y natural, aprende conocimiento, hábitos, actitudes y en general aquello que constituye su cultura, en donde de una y otra manera construye y aplica sus conocimientos etnomatemáticos.

Con respecto a la población, en base a la información obtenida en el archivo de la Clínica IMSS Coplamar, de la comunidad de Mazatzongo de Guerrero y del Centro de Salud SSA, ubicada en Zacatepec de Bravo y las casas de salud establecidas en cada una de las comunidades, el índice de natalidad que es registrado oficialmente de acuerdo a la atención que prestan unidades médicas y la información recabada en el Registro Civil de las dos Presidencias Auxiliares Municipales se ubica entre 50 y 60 nacimientos anuales; esta cifra no contempla los partos realizados en forma clandestina por algunas parteras empíricas no autorizadas cuya cifra data entre 10 y 15 atenciones anuales. El índice de mortandad se ha reducido notablemente de 5 a 10 fallecimientos gracias al apoyo

que se tiene por parte de las dos unidades médicas y las casas de salud establecidas, en la zona de influencia, sin embargo existen defunciones generalmente por enfermedades gastrointestinales sobre todo en la población infantil al no aprovechar de los servicios médicos. En la población adulta, el índice de mortandad se da por algunos accidentes de trabajo, picadura de víbora, ancianidad y sobre todo las generadas por el alcoholismo, (cirrosis hepática).

Actualmente y de acuerdo a los resultados obtenidos por las escuelas primarias y Centro de Educación Preescolar, se tienen los siguientes datos censales:

Tabla 1. Censo de la comunidades de la Sierra Negra de la zona escolar No.413

EDADES	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
0 A 2 AÑOS	160	189	349
0 A 3 AÑOS	49	60	109
0 A 4 AÑOS	66	85	151
0 A 5 AÑOS	56	81	137
6 A 14 AÑOS	527	520	1047
15 A 44 AÑOS	825	936	1761
45 O MAS AÑOS	373	421	799
TOTAL			4,348

Fuente: Censo realizado por las escuelas primarias y centros de educación preescolar de septiembre a octubre de 1998.

La zona escolar de referencia cuenta con diez escuelas primarias, tres unitarias, tres bidocentes, tres tridocentes y una de organización completa, en donde asisten 629 alumnos de 1° a 6° grados de primaria y son atendidos por 21 maestros de habla náhuatl y 5 de habla mazateco.

El problema del no aprendizaje es la manifestación más clara y tangible de la falta de calidad educativa en cada una de ellas que únicamente se concretan a cumplir con el programa, al no existir una capacitación para los docentes, sus conocimientos y su desempeño profesional se vuelven obsoletos.

Las escuelas de esta zona escolar además de ser un espacio donde educadores y alumnos comparten la responsabilidad cotidiana del proceso enseñanza-aprendizaje, son parte vital de la comunidad, a las que algunos alumnos van a gusto, otros a disgusto, pero en general los niños consideran que aprender es algo trabajoso y muy distinto de jugar e ir al campo a ayudar a su papá.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1. La conceptualización de las etnomatemáticas en la escuela primaria

Los aprendizajes significativos en el proceso enseñanza-aprendizaje deben ser aquellos que resuelvan necesidades concretas de los educandos y lo cual se logrará mediante la interacción dinámica que establece el alumno como sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, con la participación mediadora del maestro, quien debe aprovechar los conocimientos previos de los niños indígenas de las comunidades rurales que traen al ingresar a la escuela y plasmarlos en su planeación y estrategias didácticas

Se entiende por conocimientos previos a las:

“construcciones personales de los alumnos, es decir, los conocimientos que han sido elaborados de modo más o menos espontáneo en su interrelación cotidiana con el mundo y que van desde la predominancia de lo perceptivo o el uso del razonamiento causal simple, hasta la influencia de la cultura y la sociedad, canalizada especialmente por medio del lenguaje y los medios de comunicación”⁹.

Al respecto, Juan Ignacio Pozo *et. at.*, afirman que “Algunos conocimientos son más conceptuales y otros más procedimentales, unos son más descriptivos, otros más explicativos, unos son más generales, otros más específicos, estos conocimientos previos son construcciones personales de los alumnos”¹⁰.

Por lo tanto, es necesario tener en cuenta los conocimientos previos de los niños en las actividades de enseñanza, puesto que éstos constituyen el marco

⁹ Juan Ignacio Pozo, *et. at.*, “Conocimientos previos y aprendizaje escolar”, en: *Cuadernos de pedagogía*, pp. 12-13.

¹⁰ Juan Ignacio Pozo *et. at.*, *Op cit*, p 52.

asimilador desde el cual los alumnos otorgarán significados a los contenidos escolares.

Una de las formas de ayudar a los alumnos a modificar sus ideas previas es basar la presentación del conocimiento escolar en situaciones y contextos próximos a la vida cotidiana del alumno, de forma que el saber científico se muestre no sólo “verdadero” sino “útil”, en el sentido de que le sirva para explicar fenómenos reales y no sólo situaciones hipotéticas.

Desde la perspectiva de la psicología genética, Constance Kamii expresa que: “Aprender es un proceso de modificación en el comportamiento”¹², lo que implica que el sujeto construye significados, los significados que cada sujeto puede dar a un objeto de conocimiento depende de las teorías y nociones que ya haya construido ese sujeto en su desarrollo intelectual, en la medida en que se asimilan nuevos significados, este mismo se va modificando al pasar de un estado de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento.

Es decir que, los procedimientos matemáticos que se enseñan en las escuelas, tendrán más sentido para los alumnos si aprenden a buscar la solución a problemas, y al tener oportunidad de realizar por sí mismo actividades variables y divertidas, aseguran un aprendizaje significativo de los contenidos de matemáticas que se les enseña. Es aquí donde Bishop (mencionado por Elisa Bonilla Rius), afirma que existen actividades tan comunes como contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar que son fundamentales en el desarrollo de las matemáticas, por ser actividades de su propia cultura, definiendo la cultura como “el producto de la interacción humana; es decir, la forma a través de la cual los individuos se involucran en su entorno físico y social”¹³.

¹² Constance Kamii, “Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget”, en: Antología Teorías del aprendizaje, p.360.

¹³ Elisa Bonilla Rius, Op. Cit.: pp.18-19.

Al respecto, Elisa Bonilla destaca que el considerar estos conocimientos previos de los niños en relación directa con su trasfondo social, económico y cultural para la enseñanza de las matemáticas, es lo que se ha conceptualizado como “matemáticas ocultas o etnomatemáticas”¹⁴.

Toca al docente considerar los conocimientos etnomatemáticas de los niños que les han sido transmitido por sus padres a través de una educación informal, relacionados con alguna actividad de compra-venta y de medición, entre otras, donde van adquiriendo nociones de cantidad como (la gruesa, la caja, el atajo), de medición como (la brazada, el cuarto, la garrocha), para contribuir al aprendizaje significativo de las matemáticas, además de la autoafirmación cultural del niño.

2.2. Las etnomatemáticas a través del curriculum

“El currículo actual (Plan de estudio 1993), que coloca en el primer plano el desarrollo de competencia intelectuales y la formación de actitudes y valores, ofrece amplias posibilidades para la selección de contenidos fundamentales, la flexibilidad en el uso del tiempo y la incorporación de actividades y temas de relevancia regional”¹⁵, por lo que al elaborar los planes de clase, el docente necesita conocer la diversidad y riqueza de los contenidos regionales del contexto del alumno a fin de ubicar el punto de partida de las lecciones y diseñar actividades de enseñanza que favorezcan la comprensión de los contenidos curriculares.

Con respecto a las matemáticas, el “Plan y Programa de estudios de educación primaria, establece dedicar una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar a lo largo

¹⁴ Elisa Bonilla Rius, *Op. Cit.*, p.15.

¹⁵ SEP, *Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000.*, p.50.

de los seis grados, poniendo énfasis en la adquisición de conocimientos matemáticos y en el desarrollo de las siguientes capacidades y habilidades básicas”¹⁶:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otros, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

“Dentro de los principios que actualmente rigen a la educación bilingüe está el de permitir al educando reconocer, analizar e interpretar el mundo que lo rodea; así como acceder al conocimiento de la realidad nacional a través de los libros de textos bilingües diseñados para tal fin”¹⁷.

La renovación de los libros de textos gratuitos es parte del proyecto general de mejoramiento de la calidad de la enseñanza primaria que desarrolló el gobierno de la república, con la finalidad que correspondan a las necesidades de aprendizaje de los niños, dichos libros no tienen la finalidad directiva, ni es pretensión en indicar a los docentes de manera rígida e inflexible lo que tienen que hacer en cada clase o en el desarrollo de cada tema, el contenido de los libros y su presentación parten de reconocer la creatividad del maestro y su estilo de trabajo docente.

¹⁶ SEP. Plan y Programa 1993, Educación Primaria, pp.49-50.

¹⁷ UPN, “Identidad y Resistencia Cultural en los grupos indígenas”, en: Pedagogía, p.14.



En el caso particular de este subsistema, se han asumido funciones que, para otras instituciones del nivel elemental, realiza la Comisión Nacional de Texto Gratuitos, es decir, el diseño, elaboración, producción y distribución de libros. Actualmente se cuenta con el primer libro mazateco titulado “En yama naxínni”, para el primer ciclo parte I y II, elaborado por profesores indígenas con experiencia frente a grupo y con conocimientos de su lengua y cultura, dicha elaboración se hizo a partir del enfoque pedagógico que recomienda el Programa Nacional para la Educación Primaria 1993, en donde se retoman contenidos regionales.

La educación indígena se sustenta particularmente en el artículo 13o, Fracción II, donde propone a la Secretaría de Educación Pública incluir contenidos regionales en los planes y programas de estudio para la educación primaria, cuya normatividad se encuentra prevista en el artículo 21 del reglamento interior de la Secretaría de Educación Pública.

En el marco político, en lo referente a los programas y contenidos educativos se establece que, éstos deben ser instrumentados a partir de la realidad sociocultural inmediata de los grupos étnicos en particular y de la nación mexicana en general; ya que la educación constituye un proceso de formación de hábitos, actitudes de aprendizajes y de interiorización de valores, por lo que éstos no deben entrar en contradicciones con aquellos que se establecen en la vida familiar y cotidiana del grupo, y en cuanto a los métodos y técnicas, deben utilizarse aquellos que garanticen el aprovechamiento de los educandos y la racionalización en el uso de los recursos disponibles porque la acción educativa en el medio indígena, plantea la cuestión étnica de manera integral y asume la decisión de situar a la población indígena en un plano de igualdad con respecto a la sociedad nacional, para lo cual requiere la aplicación articulada de instrumentos teóricos y metodológicos que hagan viable este propósito.

La propuesta curricular hasta ahora elaborada, sólo han alcanzado una implantación de carácter experimental. En este proceso se pueden distinguir tres construcciones significativas: La propuesta curricular específica; la propuesta curricular genérica y los manuales para el fortalecimiento de la educación indígena bilingüe bicultural.

La primera propuesta sólo pudo cubrir la etapa de planeación, pues se establecieron nuevas directrices para elaborar un currículo genérico para el medio indígena y rural, esta propuesta se experimentó en cuatro regiones indígenas (mixe, náhuatl, totonaca y tlapaneca), lo que permitió mediante un proceso de seguimiento y evaluación, retroalimentar la propuestas curricular de educación indígena.

Con respecto a los manuales para el fortalecimiento de la educación primaria bilingüe bicultural y el manual para la capacitación de contenidos étnicos, se diseñaron para apoyar la labor del maestro indígena en el uso, complementación y adecuación de los programas nacionales. Los manuales fueron objetos de un proceso de implantación irregular que impidió, al igual que en preescolar indígena, desarrollar un proceso de seguimiento y evaluación sistemático que permitiera modificar, complementar o sustituir dichos materiales.

2.3. La importancia de las etnomatemáticas en el proceso enseñanza-aprendizaje

La mayoría de los docentes de las escuelas primarias bilingües siguen apegados a una concepción muy tradicional de lo que es aprendizaje, para ellos se concreta a la adquisición mecanicista de conocimientos, que conduce a los educandos a la memorización del contenido. Un proverbio chino dice: "Si escucho

olvido si veo recuerdo, si hago comprendo”, por lo que el alumno tiene que observar, investigar y realizar actividades prácticas, por lo tanto el aprendizaje ocurrirá cuando los educandos utilicen los materiales de su entorno como un instrumento de aprendizaje, tanto como una fuente de actividad imaginativa y recreativa, sobre todo en las etapas iniciales de desarrollo cognoscitivo, donde deberán ir a la par el juego y el trabajo con materiales didácticos.

“Desde la perspectiva de una didáctica constructiva se considera que el papel del maestro debe consistir en propiciar la aproximación conceptual del sujeto-alumno con el objeto de conocimiento matemático a partir del diseño y puesta en práctica de un conjunto de situaciones de aprendizaje que promuevan la construcción de dicho objeto de conocimiento”¹⁸.

Partiendo de esta premisa, el alumno será constructor de sus propios saberes con ayuda del maestro a partir de sus conocimientos etnomatemáticos, puesto que el niño observa y participa en muchas actividades en donde se involucra directamente en las labores productivas propias de su edad. Esta identificación del niño con su propio mundo cultural, le permite adquirir aprendizajes significativos para desenvolverse adecuadamente en su medio, por mencionar algunos ejemplos; medir, trazar, pesar, cortar, agrupar y distinguir los caminos que conduce a la escuela, a la milpa, a otra comunidad, entre otras muchas más.

Para que el aprendizaje significativo tenga lugar, es necesario

“partir de las ideas previas de los niños, nos permitirá conocer parte del marco de explicación que tiene los alumnos del tema y cuál es su habilidad en el manejo de la información y cuáles son sus habilidades para enfrentar diversas situaciones que les exige poner en juego sus conocimientos, en cambio los alumnos de segundo y tercer ciclo, es un instrumento indispensable para organizar la planeación y un referente importante para seguir el camino del niño en la conformación de estructuras de explicación más complejas”¹⁹,

¹⁸ SEP, “Orientaciones metodológicas” en: Propuesta para el aprendizaje de las matemáticas, p. 66.

¹⁹ SEP-CONAFE. “Planeación de lecciones multigrado I”, en: Planeación de lecciones didácticas, p.75.

por lo que es necesario entonces, que los contenidos para implementar el proceso enseñanza-aprendizaje se articule a los conocimientos etnomatemáticos y que se relacionen significativamente con éstos en forma derivada y correlativa.

El maestro deberá superar el carácter abstracto que se ha atribuido tradicionalmente a esta área de conocimiento cuestionado en principio, su propia práctica docente, teniendo bajo la mira ya no sólo el cubrir un programa de estudios sino también analizando el trabajo cotidiano que realiza en su salón de clase, la forma de planear y de dar la clase, la conducción de actividades, el uso del material didáctico, la interpretación de los libros de texto, así como observar al niño cómo aprende, qué estrategia utiliza para apropiarse de la etnomatemática de su contexto.

Se sabe que el aprendizaje es progresivo, y se lleva al educando de un nivel a otro de conocimiento; se dice que la experiencia es el gran maestro, esto significa que la situación ambiental del alumno en el hogar y en la escuela determinan lo que aprende, en este sentido, la actividad humana y la interpretación que de ella hacemos está íntimamente ligada con la educación formal y la interacción social en general.

El alumno al intentar actuar sobre el contenido, no parte de cero sino que trae una gama de conocimientos, en algunos casos tiene ideas generales, aprendidas de su familia o comunidad, habrá ocasiones en que estos modelos coincidan con los contenidos que la escuela plantea desde el curriculum, estas coincidencias del conocimiento previo del alumno con los contenidos escolares habrá de tomarse en cuenta para la planificación del quehacer diario.

El niño mazateco llega a la escuela con conocimientos e ideas matemáticas derivadas de su propio medio, también lleva consigo un conjunto de experiencias sobre su lengua y su cultura que lo hacen integrante y participe de un determinado

grupo étnico. A este tipo de conocimientos, Encarnación Castro Martínez lo denomina etnomatemáticas “siendo importante por su gran variedad de herramientas que constituye los componentes básicos del comportamiento matemático”²⁰, lo cual es congruente con las definiciones dadas por Bonilla.

Por lo que es necesario que la institución escolar continúe con el proceso iniciado en la familia y en la comunidad contemplando las etnomatemáticas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

2.3.2. Revaloración del contexto socio-cultural donde se desarrolla la práctica docente

En las sociedades indígenas gran parte de la cultura es transmitida al niño por la familia o por la comunidad, por tal razón cuando los niños ingresan a la escuela ya tienen algunas ideas acerca del cálculo, porque en su vida diaria se enfrenta a situaciones en las que deben resolver problemas prácticos como comparar cantidades o repartir algo en partes iguales, estas experiencias les permite adquirir habilidades y conocimientos valiosos, ayudándolos a ser mejores alumnos, desarrollando su capacidad de aprender y de razonar en su vida diaria, debido a su participación temprana en las actividades agrícolas y domésticas.

A medida que los niños indígenas mazatecos realizan actividades manuales, desarrollan procesos de aprendizaje inherentes al mecanismo del pensamiento, dichos procesos son los siguientes: observar, clasificar, comparar, comunicar, medir e inferir predicciones en las relaciones espacio-tiempo, estos procesos tienen una

²⁰ Encarnación Castro Martínez, *et. al.* “Los objetivos del aprendizaje de la aritmética. La prenatividad del aprendizaje sistemático de la aritmética”, en: Antología básica Matemática y Educación Indígena II, p.81.

inclinación cultural que son desarrollados en el contexto ambiental del niño, y que representan el cúmulo de experiencias previas a la escolaridad, que se manifiesta a través de sus necesidades, intereses, conocimientos, formas de relación social y habilidades. Teóricamente constituyen el punto de partida de la acción educativa en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que a menudo los alumnos tienen que realizar tareas prácticas dentro y fuera de aula como; contar, medir, jugar, trazar, cambiar y diseñar, en donde utilizan sus etnomatemáticas. El conocimiento de la lengua materna del niño y concretamente del niño mazateco tiene un lugar importante en la escuela por considerarse un puente entre el conocimiento formal e informal, al respecto, Hilda Taba afirma, “que la enseñanza del español va acompañado por angustias, que si se acentúa, tiende a reducir la capacidad para aprender y logrando una amenaza de destrucción del yo, y de su sentido de pertenencia a su propia cultura”²¹.

Por lo que, en este apartado, se tocan dos categorías importantes, la lengua como factor de comunicación entre el oyente y el emisor en la conceptualización de las matemáticas, y las actividades culturales, pues es allí donde se aplican las etnomatemáticas que servirán como estrategias en la enseñanza de los conocimientos formales.

A).- La lengua

La lengua indígena como factor importante de la cultura mazateca sobresale hegemonícamente en todas las comunidades indígenas de esta zona; la lengua indígena MAZATECO (én,yoma), indispensable para la comunicación de las comunidades y formando parte de la adquisición del conocimiento matemático, del

²¹ Hilda Taba. “El efecto de la aculturación sobre el aprendizaje” en: Antología Teorías del aprendizaje. UPN, p.81.

niño en la cual puede comprender y generar nuevas expresiones del pensamiento lógico-matemático, pero todo dentro de su propia lengua materna.

Cuando un niño llega a la escuela, lleva consigo un cúmulo de experiencias sobre su lengua y su cultura que lo hacen parte integral de un determinado grupo humano, que le permite autoafirmarse y comunicarse con los demás, ese mismo lenguaje, le permite incorporar nuevos conocimientos; es decir que:

“Cuando en la práctica docente, no se toma en cuenta la lengua materna del niño en el proceso de adquisición de la lectura y escritura, el éxito del proceso enseñanza-aprendizaje, sería un fracaso escolar. Esto es un hecho de reconocido en las regiones interétnicas de México, en la que el uso de una segunda lengua (español) como medio de instrucción, ha obstaculizado el desarrollo del aprendizaje de los alumnos, cuando no se ha asentado la lengua materna”²².

Por lo tanto el papel de la escuela debe ser, el de respetar, confirmar y reforzar las capacidades lingüísticas y comunicativas de los alumnos en los primeros años escolares, para poder llevar a cabo un proceso formativo completo en los años subsiguientes.

La lengua indígena tiene un papel relevante porque es a través de éste que los sujetos se relacionan con su grupo social, interiorizan una forma particular de concebir el mundo y al mismo tiempo construye estructuras simbólicas mediante las cuales representan su realidad natural y social, el imponer una lengua ajena al niño indígena durante sus primeros años, equivale a obstaculizar buena parte de su potencialidad intelectual, por esto “el Plan y Programa de estudio de educación

²² DGEI. “La lengua indígena y el español en curriculum de la educación bilingüe”, en: La lengua indígena en el contexto educativo pp. 56-57.

básico en el nivel de primaria recomienda iniciar la adquisición de la lectura en la lengua materna de los educandos”²³.

El niño aprende a través de la lengua un modo de ser, de vivir, de compartir valores, tradiciones, costumbres y conocimientos del grupo étnico, del cual forma parte, podemos citar el siguiente ejemplo:

Celebración de la fiesta de Kjién-Kjon

“Ikjió bájte” yao, naxó bát'e; ya binyá yao, ya binyá nió, bat'alenda tsojmí nga fíkinjá ngabasenle jinjno, binyáñé, binyáñe tsojmí.
K'ianga kjiénkjon nga k'oas'in, jméni ngajes'sén je koé tsojmí”

“Ahí está envuelta la carne, adornada con flores. Allí (en el terreno) se deposita la carne y se depositan las tortillas y le acompañan cosas cuando se va a depositar en medio del terreno; se entierran las cosas, Cuando se come lo que es kjon, es cuando lo hacen (el entierro), ya que al tiempo de amanecer tendrán que ir las cosas”²⁴.

A partir de este ejemplo, se puede decir que el uso de la lengua materna es determinante para acceder a nuevos conocimientos matemáticos, como lo argumenta Elisa Bonilla Rius: “Dentro del diseño curricular, la enseñanza de las matemáticas trata, en última instancia de la comunicación de ideas matemáticas y el lenguaje resulta el medio más obvio para que se establezca dicha comunicación”²⁵, por lo que es importante para la zona escolar que los docentes conozcan la lengua indígena del niño (mazateco, para que puedan abordar los contenidos con eficiencia y no exista el choque de culturas diferentes entre sí, y mucho menos la no comunicación entre el enseñante y el sujeto.

²³ SEP. “Orientaciones para la enseñanza bilingüe en las escuelas primarias de zonas indígenas”, en: El uso de la lengua materna. p.13.

²⁴ Florencio Carrera González, *et. at.*, El calendario agrícola mazateco, p.68.

²⁵ Elisa Bonilla Rius., *Op cit*, pp. 16-17.

B).- Actividades culturales

Alan Bishop²⁶ afirma que hay ciertas actividades comunes que son fundamentales en el desarrollo de las matemáticas de todas las culturas, porque forman parte de su vida cotidiana, a continuación se describen cada una de ellas y se relacionan con ejemplos característicos de la comunidades mazatecas.

1.- Contar. Se considera como la actividad más obvia y mejor documentada. Es muy común en las comunidades mazatecas contar por ejemplo las mazorcas o manojos de zacate para el techo de una casa. Se cuenta en zontles (yobá) que equivale cada uno a veinte veces veinte ejemplares.

2.- Localizar. Se refiere a actividades como “encontrar el camino, conocer el perímetro donde se habita, trabajar la tierra, viajar sin perderse”. Si bien es cierto que cada sociedad ha desarrollado distintas maneras de codificar y simbolizar su entorno espacial, desde el punto de vista de las matemáticas la localización ha sido fundamental para el desarrollo de la geometría, por ejemplo las comunidades mazatecas tienen una forma muy peculiar de señalar el lugar donde trabaja amontonando piedras en cada esquina del terreno (mojonera) o guiarse a través de ríos o arroyos, cuando se trasladan de un lugar a otro.

3.- Medir. Medir es una actividad relacionada con “comparar, ordenar y valorar”. Por ejemplo, en estas comunidades la unidad de distancia pueden ser “una día de viaje”, que comparada con otras unidades no es muy precisa, pero existen otras que sí lo son, como por ejemplo; con respecto a:

²⁶ Elisa Bonilla es quien hace referencia a Alan Bishop en su artículo “La dimensión de la cultura”, en: La investigación en matemáticas educativas, p.20.

Pesas: Anteriormente no existían las pesas por lo que los productos como el maíz, el frijol, el chícharo, el haba y otros, se medían en káxa (cajas), por lo que una caja pesada en la actualidad son 4 kilos y en otros lugares 5 kilos.

Libra: Es una balanza de madera donde cuelgan joó jniso (dos jícaras) iguales sostenidas por mecates, en un lado ponen piedras recogidas en el río, y el otro lado la mercancía. Existen piedras de 1 libra, $\frac{1}{2}$ libra y $\frac{1}{4}$ libra, que pesado en la actualidad son aproximadamente 800 gramos.

Medidas: Para medir superficies y llevar a cabo trabajos de campo, siempre se ha utilizado la tarea, que así se llama en mazateco, se mide con brazada; cuando la persona es baja de estatura, la tarea llega a medir 15 brazadas como máximo y cuando la persona es alta, se mide 8 brazadas; es por ello que no existe una medida reglamentaria. Las 15 brazadas serán aproximadamente 22 metros y medio, tomando en cuenta que la persona mide 1.50 metros de estatura y si mide 1.80 metros, serán aproximadamente 14 metros con 40 centímetros por las 8 brazadas.

Vara: Dos brazadas (joo nanga), equivale a una vara.

Garrocha: Es un palo que mide 5 metros de largo, y para medir una tarea, se mide 25 metros de largo por 5 de ancho.

Quintal: Se conforma de 46 kilos. 4 arrobas equivale a un quintal.

Arroba: 11 kilos y medio lo conforman.

Cajón: 5 litros, actualmente se mide con un bote de chiles de 800 gramos.

Se piensa que el campesino aprendió a medir a través de un gusano llamado en mazateco “chobe choa bicha”, (gusano medidor) que avanza por cuarto de ahí proviene que la mano tenga un cuarto.

4.- Diseñar. Hay que diferenciarla de la actividad localizar, ya que ésta se refiere básicamente a la localización de un mismo dentro de su propio ambiente natural. Mientras que el diseñar se refiere a todos los artefactos manufacturados para uso de hogar, el comercio, la decoración, la guerra, los ritos religiosos, como para el diseño de casas, villas, jardines, campos, etc. La esencia de esta actividad es transformar una parte de la naturaleza, por ejemplo convertir un trozo de arcilla en una olla o un trozo de terreno en un jardín. Lo que importa al realizar esta actividad es la concepción del plan, la estructura, la forma imaginada que tienen que ver con forma, tamaño, escala, medida, entre otros.

5.- Jugar.- Se ha considerado como una actividad instrumental en el desarrollo de la cultura. Las matemáticas valoran los juegos porque su comportamiento está regido a menudo por reglas como las matemáticas.

Es importante considerar el juego como estrategia didáctica, por lo que el docente debe aprovechar tan valioso recurso que el niño de las comunidades étnicas conocen e inventan, como por ejemplo:

- Roca, papel y tijeras.
- Los carrizos.
- El trompo.
- Las canicas.
- A quitar almas.
- Rayuela.
- Chinchalahua.

- Los quemados

En estos juegos populares se aplican los conceptos de número, trayectoria, algoritmo, y cantidad, por lo que deben ser recogidos como una alternativa didáctica en la enseñanza de las matemáticas.

6.- Explicar. Esta es la actividad que se caracteriza por hacer explícitas las conexiones entre los fenómenos y las teorías que dan cuenta de éstos. Un ejemplo de la explicación se ve en el cuento que desde el punto de vista matemático resulta interesante por conectar discursos en las formas más ricas y variadas, también puede ser las leyendas, mitos, tradiciones y costumbres. Por citar un ejemplo: estas comunidades de la sierra negra conservan la tradición del día de muertos o todos santos conocido oficialmente por todo el país; instalando en cada hogar un altar debidamente adornado con hojas de tepejilote o camedor e impregnado de incienso, en donde colocan imágenes de santos, velas, vaso de agua, comida, frutas, flores, cigarros, refrescos, aguardiente, pan o sea todo lo que los difuntos comieron durante su vida, por lo que creen que los espíritus de sus deudos llegan a visitarlos en los últimos días del mes de octubre y los primeros días de noviembre. Es menester señalar que 4 noches antes y 4 noches después del 31 de octubre un grupo de personas disfrazadas con máscaras llamados HUEHUENTONES (toxo' o) en mazateco, visitan los hogares y se les recibe con tamales, café y naturalmente con aguardiente y tepache, llevan consigo pieles de animales y bailan al son de violines, guitarras y tambor, la música que ellos mismos componen.

En este ejemplo se puede ver que el niño indígena tiene una antesala de los números en antecesor y sucesor, nociones de cantidad: muchos, pocos, más, menos, ubicación; abajo, arriba, algoritmos; números, cálculo, división, suma, resta.

CONCLUSIONES

Las etnomatemáticas o matemáticas ocultas se conceptualizan como conocimientos previos que han sido elaborados de modo espontáneo por los niños en la relación directa con su trasfondo social, económico y cultural. La importancia de retomarlas como punto de partida para los conocimientos formales establecidos en el curriculum de la educación primaria, reside en que el aprendizaje significativo tiene lugar, sólo si se propicia que los nuevos conocimientos a aprender se relacionen de forma sustancial con lo que el sujeto ya conoce, logrando la congruencia entre las escuelas y la cultura local

En estas comunidades étnico mazateco a la que hace referencia el trabajo, la familia y la comunidad son la fuente de conocimientos donde se aprenden diversos aspectos de la vida social, la lengua, las costumbres y los valores, pero es en la escuela, donde el maestro desempeña una tarea similar a la de los padres de familia, aunque la diferencia es notoria, porque se da a través de contenidos formales sin considerar los conocimientos etnomatemáticos para lograr aprendizajes significativos contemplados en el currículo: en el caso del primer ciclo de primaria se espera un conocimiento intuitivo acerca del tema, esto es completamente asociado a la práctica y saberes comunitarios básicos como contar, ordenar, trazar, agrupar y pesar, en el caso de los niños de segundo y tercer ciclo se espera que los conocimientos previos acerca del tema, correspondan a la interacción entre las competencias y contenidos que adquirieron en el ciclo inmediato anterior y los conocimientos socialmente compartidos de su comunidad, que son puestos en práctica cuando realizan actividades propias de su contexto, como sembrar, comprar o vender.

La lengua materna es un factor importante del proceso enseñanza-aprendizaje del niño indígena en la conceptualización de las matemáticas, ya que a

través de ella el niño se interrelaciona con su contexto social, por lo que el docente debe concebir el diagnóstico lingüístico como una herramienta que le ayude a hacer de la enseñanza-aprendizaje un proceso significativo para los alumnos, por lo tanto se debe emplear la primera lengua del niño como medio inicial de instrucción para garantizar que el proceso académico no se vea afectado.

SUGERENCIAS

A partir de reflexionar sobre la importancia de retomar las etnomatemáticas en cada una de las escuelas primarias bilingüe de la zona escolar num. 413, se sugiere lo siguiente:

- Considerar como punto de partida en el proceso enseñanza-aprendizaje las actividades cotidianas del niño como:
 - La manera de cultivar la tierra.
 - Instrumentos de trabajo.
 - Tipos de medidas locales que se utilizan.
 - El origen de su comunidad.
 - Leyendas más importantes.
 - Canciones y juegos tradicionales.
 - Principales cultivos de su comunidad.
 - Autoridades tradicionales.
 - La lengua que se habla en la comunidad.
 - Las costumbres y tradiciones.

- Considerar desde el punto de vista educativo los conocimientos etnomatemáticos de los niños para que sean un soporte de las matemáticas, logrando realmente un aprendizaje significativo y de aplicación concreta.

BIBLIOGRAFÍA

Apple R., Mugsken. "Las Lenguas minoritarias en las escuelas", en: Antología Estrategias para el desarrollo pluricultural de la lengua oral escrita II. México, U.P.N., 1995, pp. 50-52

Bonilla Rius, Elisa. "La dimensión de la cultura en la investigación en matemática educativa", en: Pedagogía. Educación matemática, México, vol. 6, No.17, 1987, pp. 9-20.

Carrera González, Florencio *et. at.* El Calendario Agrícola Mazateco. México, 1992, 77 pp.

Castro Martínez, Encarnación, *et. at.* "Los objetivos del aprendizaje de la aritmética. La prematuridad del aprendizaje sistemático de la aritmética, en: Antología básica. Matemática y Educación Indígena II. México, UPN, 1993, pp.79-86.

Derecho Comunitario Indígena. Convenio 169 de la O.I.T., (México), 1994, artículo 27, fracción I.

DGEI, "La Lengua indígena en el contexto educativo", en: La Lengua indígena y el español en el curriculum de la educación bilingüe. México, 1985, pp.44-65.

H., Freudenthal. "Problemas, mayores de la enseñanza de las matemáticas", en: Antología Básica Matemáticas y Educación Indígena III. México, U.P.N., 1985, pp. 5-15

Pozo, Juan Ignacio. "Conocimientos previos y aprendizaje escolar", en: Planeación de Lecciones Multigrado 2 y 3. bitácora del docente. México, SEP-CONAFE, 1997, pp.39-65 .

Pozo, Juan Ignacio. "Conocimientos previos y aprendizaje escolar", en: Planeación de lecciones multigrado 4. bitácora del docente. México, SEP-CONAFE, 1998, pp.12-65 .

Kamii, Constance. "Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget", en: Antología Teorías del aprendizaje. México, U.P.N., 1990, pp. 315-365

Kline, Morris. Por qué Juanito no sabe sumar. El fracaso de las matemáticas modernas. 5a. Edición, México, siglo XX 1996. 197 pp.

Ley General de Educación, (México), Artículo 13°, fracción II

Rodríguez, Maciel Roberto. "Reflexiones y sugerencias en torno a las matemáticas", en: Itzamná, México, U.P.N., vol. 1, 1998, pp.18-23

SEP, CONAFE. Planeación de lecciones didácticas, en: Planeación de lecciones Multigrados I, bitácora del docente. México, 1996, pp.73-76

SEP. "El uso de la lengua materna", en: Antología orientaciones para la enseñanza bilingüe en las escuelas primarias de zonas indígenas. México, 1994, pp.12-14

SEP. Orientaciones metodológicas, en: Propuesta para el aprendizaje de las matemáticas. México, 1996, pp.62-69

SEP. Plan y Programa de estudio 1993. Educación Básica Primaria. México, 1993, 164 pp.

SEP " Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000", en: Planeación de lecciones Multigrado 1. México, SEP-CONAFE, 1995, pp.62-66.

Taba, Hilda. "El efecto de la aculturación sobre el aprendizaje", en: Antología Teorías del aprendizaje. México, U.P.N. 1986, pp.80-90

UPN. "Identidad y Resistencia Cultural en los grupos indígenas", en: Pedagogía México, Vol.5, No. 16, 1988, pp. 14-16

Valiente Sánchez, Silvia E. "Reflexiones sobre la enseñanza de las matemáticas", en: perspectivas. México, UPN, Vol.1, No.1, 1997, pp.40-44

ANEXO A

FORMATO DE CONTROL DE VISITAS DE SUPERVISIÓN

**UNIDAD COORDINADORA ESTATAL
PROGRAMA PARA ABATIR EL REZAGO EDUCATIVO
*pare***

**COMPONENTE: RECONOCIMIENTO AL DESEMPEÑO DOCENTE
Y APOYOS A LA SUPERVISIÓN**

CONTROL DE VISITAS DE SUPERVISIÓN

Nombre del Supervisor: _____ No. De Zona: _____
Cabecera: _____ Jefatura de Sector: _____
Nombre de la Escuela que visita: _____ C.C.T. _____
Turno: _____ Localidad: _____ Municipio: _____

Fecha de la visita: _____

Observaciones realizadas con relación al desarrollo del Proyecto Escolar:

Metas de enseñanza:

Nivel de cumplimiento:

Avances en los aprendizajes:

Necesidades de apoyo y asesoría:

Recomendaciones a la Dirección de la escuela:

Recomendaciones al Comité o a la Asociación de Padres de Familia:

C.PROFR.
SUPERVISOR ESCOLAR DE LA ZONA

SELLO

C.PROFR.
DIRECTOR DE LA ESCUELA

SELLO

C.PROFR.
(CARGO)
AUTORIDAD CIVIL DE LA LOCALIDAD

SELLO

ANEXO B

EJEMPLO DE LA ACTIVIDAD REALIZADA POR LOS ALUMNOS

- Coloquen la balanza en equilibrio. Pongan en cada platillo de la balanza una cajita. Anoten en la tabla, cuál de las dos cajitas pesa más.

Cajitas que se comparan	Cajita que pesa más
1 y 2	
1 y 3	
1 y 4	
2 y 3	
2 y 4	
3 y 4	



- Si coincide lo que escribiste en tu cuaderno con lo que anotaste en la tabla, ponte una palomita.
- Fíjate en la tabla y contesta.

De los números que anotaste en la tabla, ¿cuál es el que se repite más? _____

¿Qué crees que tiene adentro esa cajita? _____

¿Qué crees que tenga adentro?

La cajita 1 _____

La cajita 2 *cajita* _____

La cajita 3 _____

La cajita 4 _____

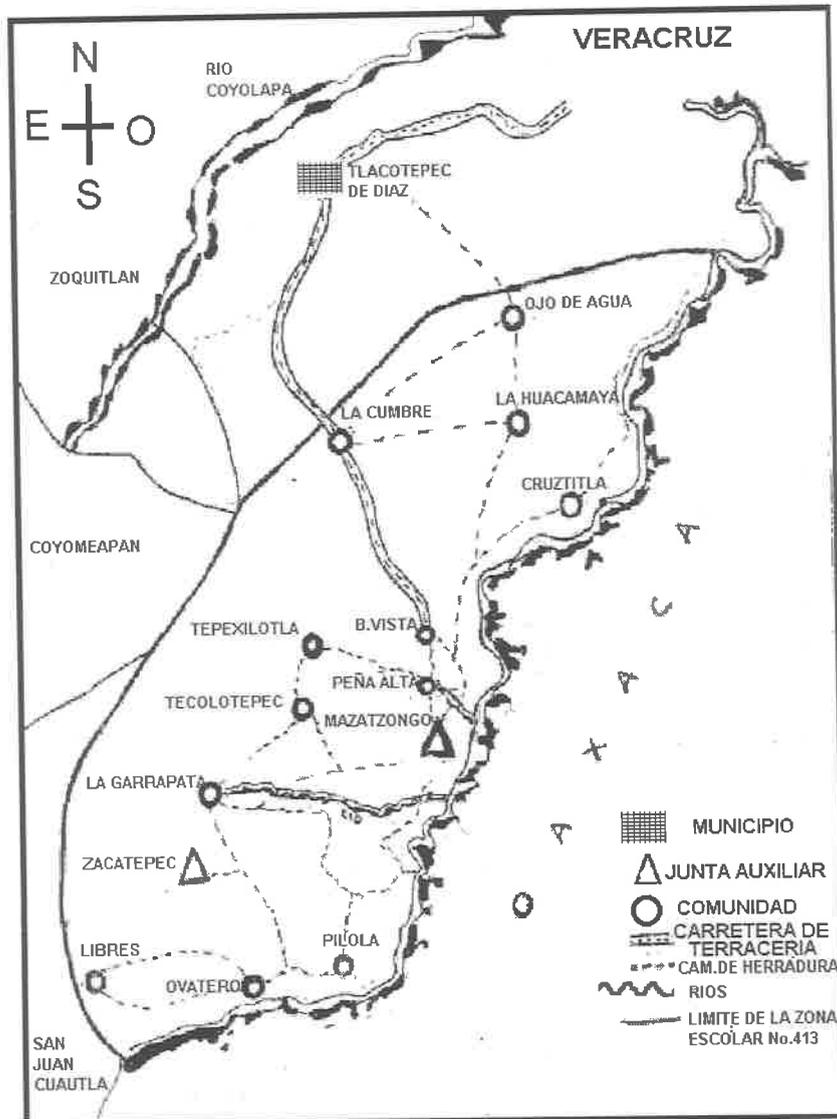
- Destapen las cajitas y vean si le atinaron. Comenten con el grupo y tu maestro: por qué si todas las cajitas son del mismo tamaño, no pesan lo mismo.

- Guarden la balanza en el Rincón de las matemáticas.



ANEXO C

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA ESCOLAR No. 413



161821