



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD AJUSCO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**MATEMÁTICAS ESCOLARES Y ETNOMATEMÁTICAS EN EL
CONTEXTO DE LA DIVERSIDAD CULTURAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN DESARROLLO EDUCATIVO
P R E S E N T A :
VICENTE ARROYO AGUAZUL**

DIRECTOR: MTRO. ANTONIO CARRILLO AVELAR.

MÉXICO, D. F.

2002.

AGRADECIMIENTOS

Para la realización de este trabajo, es necesario e importante destacar la participación y dedicación de algunos investigadores que comprometidos con la educación básica y particularmente con la educación en el medio indígena y de manera particular aquellos que a partir de enfoques teóricos-metodológicos afines al tema de estudio, formaron parte del proyecto, además fueron muy valiosas las intervenciones que hicieron, mediante asesorías de tipo presencial, sugerencias y comentarios, así como revisiones del contenido.

En este marco se cita al Mtro. Antonio Carrillo Avelar, investigador y académico en el posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional y en el posgrado de la ENEP-ARAGON, Subdirector del Proyecto “Comunidad Indígena y Educación Intercultural Bilingüe en la UAM-I, quien coordinó y asesoró el trabajo de investigación, cuyos conocimientos y excelente disposición en todo momento hizo posible la culminación de este trabajo.

Al Dr. Rainer Enrique Hamel, investigador y académico, de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAM-I), Director del Proyecto denominado “Comunidad Indígena y Educación Intercultural Bilingüe”, por sus puntos de vista y recomendaciones oportunas para el desarrollo de la investigación. Así como por las facilidades académicas

que dio para que este trabajo formara parte del Proyecto que actualmente coordina; además del apoyo económico recibido por su conducto como beca que me fue otorgado por CONACYT para realizar el trabajo.

Mi agradecimiento muy especial al Institute of International Education, con sede en Nueva York, EE.UU. que a través de la Fundación Ford, me otorgó un apoyo económico para la culminación de este trabajo de tesis.

A la Dra. Alicia Avila, investigadora de la Universidad Pedagógica Nacional en la línea de matemáticas, por su gran apoyo moral, consejos, asesorías académicas, y orientación profesional ofrecidos para la realización de este trabajo.

También mi agradecimiento a la Dra. Santa Soledad Rodríguez de Ita y al Mtro. Leobardo Rendón García, académicos e investigadores en el posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco, por el apoyo profesional que me ofrecieron durante mi estancia en dicha institución y en la revisión del presente trabajo.

Igualmente mi reconocimiento al apoyo recibido de las autoridades de la Maestría en Desarrollo Educativo de la misma casa de estudios, así como el cuerpo de académicos por habernos dado las facilidades y asesorías pertinentes para la realización del posgrado y la culminación de este trabajo.

A las autoridades de la Universidad Pedagógica Nacional-Hidalgo, así como a mis compañeros que laboramos en sesiones sabatinas (Modalidad Semiescolarizada), les manifiesto mi respeto y agradecimientos por los apoyos que me brindaron para socializar mi trabajo en varios encuentros de investigación educativa.

De la misma forma quiero dejar testimonio sobre el apoyo de la beca-comisión que me brindaron las autoridades estatales del Estado de Hidalgo: El Instituto Hidalguense de

Educación (I.H.E), y la Sección XV del SENTE, por darme las facilidades de gozar de este derecho como trabajador de la educación.

Mi reconocimiento y gratitud al Mtro. Noe Arciniega Lora, Coordinador Estatal de Actualización Permanente (ProNAP), del Estado de Hidalgo, por darme las facilidades de tiempos para terminar con este trabajo en la institución donde estoy adscrito actualmente que es el Centro de Maestros 1306 Región Ixmiquilpan. A mis compañeros académicos Alvaro, David, Gustavo, Rogelio y Margarita, agradezco a ellos por sus palabras de aliento y apoyo incondicional para concluir con esta etapa de mi formación.

A los que participaron, brindaron su apoyo y colaboración: supervisores, directores, subdirectores, profesores y alumnos del sexto grado¹ (Véase anexo No. 2 y 3) de las escuelas primarias bilingües “Julián Villagrán” de la comunidad de El Defay, Municipio de Ixmiquilpan, y “Lázaro Cárdenas” de la comunidad de El Decá, Municipio de Cardonal, ambas forman parte del presente estudio, mismas que pertenecen a la Región Hñahñu, Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo.

¹ Agradezco infinitamente a cada uno de los grupos, a cada uno de los alumnos y sus maestros por permitirme realizar este trabajo y exponer los resultados, espero que sirvan las reflexiones para mejorar las prácticas académicas de futuras generaciones de alumnos.

DEDICATORIAS

*A Gregoria, Elizabeth, Miguel Angel, Beatríz y Vicente,
por la gran motivación, comprensión y apoyo moral
que siempre me han brindado para superarme.*

*A mis padres Adela
y Gonzalo (+) a quien la vida no le permitió
ver la realización de este esfuerzo.*

*A mis hermanos y hermanas,
con agradecimiento por los apoyos que me brindaron.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN		8
I. CONSTRUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....		21
1.1 Descripción y análisis de la problemática planteada.....		23
1.2 El sentido que guarda el trabajo.....		25
1.3 La educación indígena y el objeto de estudio.....		27
1.4 Supuestos y puntos de llegada del trabajo.....		30
1.5 Metodología que orientó el desarrollo de la investigación.....		32
II. LA CULTURA HÑAHÑU Y LA ESCUELA INTERCULTURAL BILINGÜE EN EL VALLE DEL MEZQUITAL.....		42
2.1 El Valle del Mezquital y su contexto geográfico.....		43
2.2 Los hñahñus: su historia cultural y social.....		45
2.3 La etnomatemática utilizada en las actividades productivas que se desarrollan en la vida cotidiana de las comunidades.....		51
2.4 Formas de conteo hñahñu como un lenguaje matemático propio.....		59
2.5 Condiciones ecológico-productivas de las comunidades de El Defay y El Decá.....		62
2.6 El contexto escolar y los actores en los escenarios de las escuelas bilingües que abarcó el estudio.....		68
III. HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS DE LOS ALUMNOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.....		85
3.1 Diseño y aplicación de la prueba de matemáticas.....		88
3.2 Organización y desarrollo de la prueba.....		92
3.3 Análisis de los resultados de la prueba de matemáticas en los grupos de sexto grado.....		93
3.4 Análisis comparativo de los resultados en los dos grupos del estudio.....		95
3.5 Operaciones básicas y uso de algoritmos en la resolución de problemas.....		97

IV. INTERACCIÓN DISCURSIVA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL AULA.....	111
4.1 La interacción discursiva en las clases de matemáticas en el aula hñahñu.....	113
4.2 Estrategias pedagógicas del maestro y la intencionalidad por innovar.....	120
4.3 Resolución de problemas y habilidades matemáticas en el aula.....	127
4.4 Los algoritmos y las estrategias no convencionales en la clase de matemáticas.....	131
V. MATEMÁTICAS ESCOLARES Y ETNOMATEMÁTICAS EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ESCUELA INTERCULTURAL BILINGÜE.....	140
5.1 Los conocimientos y habilidades que promueven las matemáticas escolares.....	145
5.2 La etnomatemática como parte de la cultura indígena y su presencia invisible en el espacio áulico.....	152
5.3 La diversidad cultural y la educación en el medio indígena.....	156
5.4 La diversidad cultural y las razones de la interculturalidad.....	158
5.5 Los retos de la interculturalidad en la escuela intercultural bilingüe.....	161
5.6 La enseñanza de las matemáticas escolares: una propuesta de actuación en el aula basada en la etnomatemática, en el marco de la interculturalidad.....	164
VI. CONCLUSIONES GENERALES.....	171
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	184

ANEXOS.

1. Prueba de matemáticas para alumnos del sexto grado.
2. Relación de alumnos del sexto grado de la escuela de El Defay.
3. Relación de alumnos del sexto grado de la escuela de El Decá.
4. El Estado de Hidalgo en la República Mexicana.
5. Mapa del Estado de Hidalgo y sus Municipios.
6. Mapa del Municipio de Ixmiquilpan, Hgo.
7. Mapa del Municipio de Cardonal, Hgo.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son parte fundamental de toda cultura y no sólo una colección de herramientas; se deben enseñar como un lenguaje que permita articular las demás ciencias, porque “Las matemáticas son hoy tanto una ciencia como una habilidad necesaria para la supervivencia en una sociedad compleja e industrializada” (CARRAHER, 1997: 48); como una forma de leer, entender y explicar el mundo en el que vivimos.

La educación matemática como campo de estudio, comenzó a desarrollarse hacia fines del siglo diecinueve en la medida en que las universidades de varios países, entre ellos: Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Bélgica, como respuesta a la necesidad de una mayor cantidad de profesores mejor preparados, en el que comenzaron a ampliar sus programas de formación docente (SCHUBRING, 1988).

Según KILPATRICK et. al. (1995), los estudios del aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, en los últimos años han pasado de teorías generales de aprendizaje a estudios del aprendizaje de un contenido matemático específico; aunque también reconoce que la escuela primaria ha sido desplazada como lugar de investigación en educación matemática, porque los investigadores han privilegiado haciendo investigación en los procesos de aprendizaje de las matemáticas secundarias y universitarias.

Por otro lado, algunos estudios realizados han tratado de encontrar explicaciones con diferentes interpretaciones en torno a los fenómenos del fracaso y la deserción escolar como problemas que se presentan en algunos sistemas educativos. “La concepción de fracaso escolar también aparece como fracaso de los individuos (POSIVIC, ESPOCITO y CAMPOS, 1975); fracaso de una clase social (LEWWIS, 1967; HOGGART, 1957) o fracaso de un sistema social, económico y político (FRITAG, 1979; PORTO, 1981) que practica una selectividad socioeconómica indebida”. citados por (CARRAHER, 1997).

Otros estudios (T.N. CARRAHER, D.W. CARRAHER, SCHLIEMANN, 1985; COCKCROFT 1986; GINSBURG, 1982; LAVE, 1984; REED LAVE, 1981; SCRIBNER, 1984), revelan que los algoritmos aprendidos en la escuela pueden no ser las formas preferidas por los niños, jóvenes y adultos para resolver problemas numéricos fuera del salón de clase. La observación llevada a cabo por estos investigadores se realizó con sujetos que no han asistido a la escuela y no han aprendido los procedimientos escolares (REDD y LAVE 1981), jóvenes con diversos grados de escolaridad (T.N. CARRAHER et. al, 1985), adultos con educación elemental y secundaria (SCRIBNER, 1984; COCKCROFT 1986), niños de grados superiores al quinto grado de U.S.A y la Costa de Marfil (GINSBURG, 1982) y adultos con educación nivel de college (LAVE, 1984), citados por T.N. CARRAHER, (1987).

Actualmente la investigación acerca de los procesos de aprendizaje ha dejado de lado la atención exclusiva hacia las respuestas correctas o incorrectas y cada vez más la atención apunta hacia los procesos y las estrategias utilizadas para obtener esas respuestas. De la misma manera las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, junto con sus creencias y concepciones acerca del tema, continúan atrayendo la atención de los investigadores. (Cfr. KILPATRICK, et. al. 1995: 10). Desde los años setenta se han intensificado los estudios que toman en cuenta el contexto social en el cual tiene lugar la enseñanza, porque los profesores y los alumnos son miembros de varios grupos sociales; la enseñanza y el aprendizaje son procesos sociales; y las matemáticas están determinadas socialmente, por ello los estudios de investigación han tomado en cuenta estos factores.

En este contexto aparecen las investigaciones realizadas por antropólogos y psicólogos, quienes han demostrado que las experiencias en la vida diaria, fuera de la escuela, pueden proporcionar oportunidades para el aprendizaje de las matemáticas, por lo menos en lo que respecta a la aritmética (LAVE, 1977; SCRIBNER, 1984; CARRAHER, CARRAHER Y SCHLIEMANN, 1982, 1985), citados por (SCHLIEMANN 1987). Los estudios etnográficos realizados sobre la utilización de las matemáticas en varias culturas, han mostrado grandes discrepancias entre los procedimientos que se utilizan en la escuela y aquellos que se utilizan para resolver problemas cuantitativos y espaciales tanto en la plaza de mercado como en el trabajo y el hogar (NUNES, 1992). A los estudiantes en la escuela no solamente se les está enseñando matemáticas; también se le está iniciando en una cultura matemática (BISHOP, 1988).

En el caso de nuestro país, varios años pasaron para que el problema de la enseñanza de la matemática fuese visto como un problema de investigación, en este contexto el Departamento de Investigaciones Educativas del CINVESTAV, empezó en la década de los setenta del siglo anterior a desarrollar investigación sobre didáctica de la matemática en el nivel básico. Las corrientes constructivistas del conocimiento son las que orientan la postura teórica de estos trabajos. (Cfr. FUENLABRADA, 1997).

El enfoque metodológico que propone el actual Plan y Programas de Estudio (1993), vigente para la educación básica, ubica a los problemas como el núcleo del aprendizaje alrededor de los cuales se organiza la enseñanza, es decir, una reubicación de los problemas en la organización de la enseñanza, estos deben ser planteados a los alumnos desde un principio, antes de que aprendan los procedimientos convencionales (Algoritmos). (Cfr, BLOCK, et. al. 1996:2).

Las secuencias didácticas que se proponen como una organización posible para el abordaje de los contenidos que se señalan en el plan de estudios para la educación básica (1993), se documentan en los Libros para el Maestro, los Ficheros de Actividades Didácticas, en los Libros de texto Gratuitos y en los Avances Programáticos de cada grado escolar. Una de las

características de estos nuevos materiales para la enseñanza de las matemáticas es ofrecer mayores oportunidades a los alumnos para apropiarse de los significados de los conceptos y el desarrollo de habilidades en el desempeño de esta disciplina (Cfr. BALBUENA, BLOCK Y CARVAJAL, 1995).

Este trabajo intenta recuperar los aportes de algunos de los estudios que abordan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares y las matemáticas del contexto, con la finalidad de encontrar la relación entre los conocimientos matemáticos como parte de la cultura escolar, la cultura que el niño trae a la escuela y la cultura dentro de la cual el adulto hace matemáticas; también comprender la enseñanza que ofrece la escuela intercultural bilingüe y analizar las posibilidades de mejorarla.

En el presente trabajo² el objetivo general fue conocer las habilidades y conocimientos matemáticos que tienen los niños y niñas hñahñus que cursan el sexto grado en la escuela primaria bilingüe y analizar el papel que puede jugar la etnomatemática para acceder a los conocimientos matemáticos que la escuela promueve. La etnomatemática es entendida como el conjunto de conocimientos matemáticos propios de un grupo social, utilizados en la resolución de problemas. Los interrogantes que se plantearon para el desarrollo de este trabajo son los siguientes: ¿Cuáles son las habilidades y conocimientos matemáticos utilizados por los alumnos que están a punto de egresar de la escuela primaria bilingüe, al resolver problemas matemáticos? ¿Cómo se reflejan los conocimientos y usos de los algoritmos que fueron enseñados durante los seis grados que se cursan en la escuela primaria? ¿En que medida se cubren los propósitos del Plan y Programas de Estudio? ¿Cuáles son los saberes y las formas de transmisión de los conocimientos etnomatemáticos propios de la comunidad y del grupo étnico y cómo éstos son recuperados en el aula? ¿Qué

² Este estudio se desarrolló durante el ciclo escolar 1998 - 1999, en los mismos espacios y tiempos con otro proyecto colectivo más amplio titulado: "Comunidad Indígena y Educación Intercultural" de la UAM-I en convenio con la Universidad Pedagógica Nacional Unidad Ajusco, financiado por CONACYT con una vigencia de tres años (1998-2001), mismo que tuvo diferentes líneas de investigación; fue llevado a cabo por el equipo conformado por 16 personas en dos comunidades Purépechas en el estado de Michoacán y en dos comunidades hñahñus en la Región Valle del Mezquital del Estado de Hidalgo. La coordinación estuvo a cargo del Dr. Rainer Enrique Hamel y del Mtro. Antonio Carrillo Avelar.

estrategias didácticas propone el docente para abordar los contenidos matemáticos en la escuela primaria bilingüe indígena? ¿Qué papeles desempeñan docentes y alumnos en la interacción académica? ¿Cuáles son los problemas que el maestro reconoce en el niño para el aprendizaje de distintos contenidos matemáticos: conocimientos previos, intereses, experiencias y vínculos con la vida diaria? ¿Cuáles son los saberes y las formas de transmisión de los conocimientos matemáticos propios de la comunidad y del grupo étnico? ¿Cuál es el vínculo que establece el docente entre la etnomatemática y los contenidos matemáticos escolares? ¿Cuáles son los usos y funciones que se les asigna al español y a la lengua indígena en los procesos de transmisión y apropiación del conocimiento matemático en la escuela intercultural bilingüe? ¿De qué forma los maestros recuperan las estrategias innovadoras que ofrecen los cursos de capacitación y actualización con relación a la enseñanza de los contenidos matemáticos? Interrogantes que contribuyen a explicar y a enriquecer el trabajo.

Se advierte que no hay ninguna intención de desacreditar el trabajo de los maestros, sino reconocer que por un lado hay aspectos muy positivos en su trabajo docente en el sentido de que ellos tienen la intención de demostrar y aplicar sus conocimientos saberes y experiencias que han adquirido en la práctica y en sus procesos de formación profesional. Por el otro lado es necesario dar a conocer que en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula indígena se observan algunos aspectos que tienen que ver con los conocimientos teórico-metodológicos que merecen ser revisados con la finalidad de buscar estrategias para propiciar aprendizajes significativos. Esta revisión forzosamente nos remite a hacer referencia a la necesidad de una formación adecuada de los maestros para mejorar sus prácticas en contextos donde el fenómeno de la diversidad cultural y lingüística está presente y que requiere de mucha investigación para darle una atención pertinente.

En este marco, se pretendió conocer y distinguir los niveles de dominio y manejo de habilidades matemáticas de las niñas y niños hñahñus, además de poder definir el papel de

la escuela en el contexto indígena que supuestamente es llamada escuela bilingüe³. Por ello, el eje central con el que inicio el análisis de los datos es el manejo de las habilidades y conocimientos matemáticos del niño que cursa el sexto grado al enfrentarse con problemas matemáticos donde implica la puesta en práctica de estos conocimientos y capacidades que se desarrollan en la escuela.

El sentido de investigar en el campo de la matemática no es por la importancia que le asigna el mismo curriculum, sino porque las habilidades, conocimientos y destrezas que ofrece a los alumnos son básicas en sus primeros años de escolaridad, los cuales les permiten ampliar sus posibilidades de acceder a otros aprendizajes y a otras áreas del conocimiento.

En el desarrollo de las categorías que están en los capítulos de este trabajo, se contempló el análisis de aspectos del plano macrosocial que engloban las instituciones, las políticas educativas, el fenómeno de la diversidad e interculturalidad, el contexto social y comunitario; también los aspectos del plano microsociales, donde se incluyó la etnografía del salón de clases, los resultados de la prueba aplicada a los alumnos, el análisis del discurso, así como de las entrevistas aplicadas a los involucrados: maestros, alumnos y padres de familia.

Las estrategias metodológicas utilizadas para realizar el trabajo de diagnóstico tanto en la comunidad como en la escuela, fueron las siguientes: se entrevistó a personas de la comunidad sobre los conocimientos etnomatemáticos que ponen en práctica en las actividades productivas, además se complementó la información con una indagación bibliográfica sobre los mismos aspectos; en la escuela se aplicó una prueba con problemas matemáticos escritos que se aproximan a los que se enfrentan el niño y en la vida cotidiana, que además implicó el uso de conocimientos y aplicación de algoritmos, formas no

³ Es una suposición mía, porque mi experiencia me ha permitido observar toda una realidad en las prácticas académicas de la escuela primaria bilingüe, que desde mi punto de vista no cumple con su papel de ser una institución bilingüe, dado que la lengua de instrucción que más se privilegia es el español, la lengua hñahñu ha sido relegada y su uso en el espacio académico es muy limitada.

convencionales para resolver problemas; además del análisis del salón de clases, se analizaron las interacciones discursivas empleadas en la clase; para el tratamiento de los datos se privilegió el análisis de corte cualitativo con la finalidad de obtener una información completa acerca de los fenómenos que ocurren en el salón de clases.

En la comunidad se observó la práctica de las actividades productivas con la finalidad de evidenciar la importancia de la participación que los niños y niñas tienen en el desarrollo de estas tareas, ya sea trabajando y participando directamente en las actividades productivas y económicas o bien observando a los adultos. Estas formas de involucramiento permiten a las niñas y niños la apropiación de aprendizajes sobre diferentes conocimientos, experiencias matemáticas aplicables en las diferentes tareas y procesos que se siguen para realizar dichas actividades.

La investigación se desarrolló en dos comunidades que se ubican en la Región Valle del Mezquital en el Estado de Hidalgo con similares características de ubicación geográfica, cultural, lingüística y vida comunitaria, El Defay Municipio de Ixmiquilpan, con una población de 680 habitantes del cual existe un 95% de hablantes bilingües hñahñu-español con el predominio de la lengua indígena y con diferentes grados de bilingüismo y El Decá Municipio de Cardonal, con una población de 1120 con un 98 % de bilingües con dominancia de la lengua hñahñu⁴. En las dos comunidades hay un predominio de la comunicación oral. Con respecto al manejo de los conocimientos etnomatemáticos, la población se dedica en su mayoría a la albañilería, la talla de lechuguilla, la siembra de temporal, a la elaboración de los ayates, mecapales y lazos, entre otros productos; en estas actividades productivas están implícitos los conocimientos matemáticos no convencionales, algunos son inéditos⁵.

⁴ Estos porcentajes son datos estimados y lo fundamento con base a mi percepción y conocimiento sobre los espacios y usos de las lenguas. Yo radico en el poblado de El Defay y la distancia que guarda con el Decá es de 7 kilómetros aproximadamente. Los que vivimos en esta región generalmente conocemos la forma de vida de cada comunidad, los usos que sus habitantes hacen de la lengua indígena y el español, por ello resultó interesante para mí los datos que se analizaron en este trabajo.

⁵ Actualmente no existen materiales escritos donde se presente un recuento de estos conocimientos que subyacen en las actividades productivas que realiza la población de esta Región.

En cada comunidad funciona una escuela primaria intercultural bilingüe adscrita al Subsistema de Educación Indígena, La escuela primaria “Julián Villagrán” se ubica en el Defay; la escuela primaria “Lázaro Cárdenas” está establecida en El Decá. Las escuelas se caracterizan por ser de organización completa en el que existen los seis grados con sus respectivos maestros y un director sin grupo; ambas pertenecen a diferentes zonas escolares, las dos escuelas se distinguen por tener ciertos privilegios y prestigios, porque son las escuelas consideradas más grandes por su población escolar que atienden con respecto a otras escuelas de la misma zona escolar en la que pertenecen, por lo tanto reciben más atención en términos de apoyo y asesorías pedagógicas, esto por los proyectos que se han puesto en marcha como son las escuelas pilotos y posteriormente escuelas de asesoría, actualmente se ha comisionado a una figura más en la zona escolar que desempeña el papel de Asesor Técnico Pedagógico (ATP), proyectos que son propuestos e impulsados por la Dirección General de Educación Indígena (DGEI), con la finalidad de dar marcha con la aplicación de los materiales y libros de texto en lengua indígena⁶. Los prestigios los tienen porque generalmente son las escuelas que más se distinguen obteniendo buenos lugares en todos los tipos de concursos y demostraciones que se organizan en la zona y Jefatura de Sector.

En las dos escuelas observadas, asisten niños y niñas con diferentes grados de bilingüismo, con diferentes experiencias con respecto al uso de las matemáticas en las actividades productivas donde ellos se ven involucrados. Lo anterior significa que el niño construye sus conocimientos tanto en los tiempos y espacios escolares como en las actividades extraescolares en las que él participa y observa en la vida cotidiana, es decir, desde la perspectiva en la que el conocimiento no sólo se construye por el estudio de temas, áreas, contenidos, sino mediante su búsqueda en las acciones e interacciones del niño con su medio natural y cultural.

⁶ A pesar de estos proyectos, se continúa trabajando con los textos nacionales y el español es la lengua de instrucción. Los textos en lengua indígena son usados de manera esporádica.

Pero, uno de los problemas que subsiste en la escuela y concretamente en la enseñanza de las matemáticas, es el desarrollo de habilidades y capacidades de manera mecánica y memorística, y no se busca que las niñas y niños se vuelvan usuarios eficientes de las mismas. Esto significa que no basta que los alumnos dominen los algoritmos y formas convencionales de representar cantidades y resolver problemas matemáticos, sino ser capaces de aplicarlos en la resolución de problemas concretos que se les presenta en la vida diaria.

En este sentido, si la educación básica tiene como propósito apoyar al niño para que construya una explicación satisfactoria en lo emocional, y en la utilidad que puede tener los aprendizajes en y para la vida, es decir apoyar a la niña y al niño para que se convierta en un usuario crítico y productivo del saber, entonces una meta que la escuela intercultural bilingüe en el medio indígena debe fijar, es buscar alternativas para vincular los saberes de la población indígena con los conocimientos universales, como una tarea indispensable para lograr que los niños y niñas que asisten a la escuela se apropien de aprendizajes significativos.

Con esto queda claro que la educación básica en el medio indígena tiene que trazarse como meta no solamente el respeto a la diversidad cultural, sino también la transformación de la calidad de vida de las comunidades indígenas, a través de una educación intercultural bilingüe que desarrolle en los niños y niñas indígenas y no indígenas la capacidad de problematizar críticamente su realidad inmediata que apunte hacia la transformación de su entorno, sin perder de vista la perspectiva del contexto regional y nacional.

Por ello resulta necesario analizar y replantear las prácticas que existen en torno a la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria donde asisten niños y niñas con características étnicas, lingüísticas y culturales diferenciadas, regido por un Plan y Programas de Estudio Nacionales.

En Australia y en varios países de Europa sobre todo en Inglaterra (Cfr. RUIZ, 2000), viene gestándose desde hace aproximadamente cinco años una nueva propuesta de enseñanza de las matemáticas; en estos contextos, los profesores han aprendido poco a poco a observar y a interpretar cuidadosamente las acciones y respuestas que los niños y niñas manifiestan cuando se les asigna una cierta tarea en el aula. En función de esta interpretación, se agrupan los niños que tienen “un modo de pensamiento matemático” similar, es decir, aquellos que tienen las mismas dudas o que entienden ciertos conceptos de la misma forma. De esta manera, los profesores pueden diseñar y adaptar actividades y problemas que permitan que sus alumnos saquen provecho de su modo de pensamiento matemático y sean capaces de desarrollarlo a profundidad. Con la observación cuidadosa en los métodos de solución elegidos por un niño ante un problema propuesto, no es difícil entender cuáles son las estrategias que está usando y porqué. Darse cuenta de esto permite al maestro dar un seguimiento, casi individual a cada uno sus estudiantes, pues estos están repartidos en grupos de trabajo con habilidades y formas de razonamiento similares en los que se producen situaciones de comprensión y solidaridad. Los maestros son guía y promueven la comunicación y, sobre todo, la ayuda mutua, pues cada grupo se dedica a actividades diseñadas expresamente para él y se enfrenta a los problemas con sus propios medios.

Con esta dinámica se espera que los niños y niñas, eventualmente, lleguen por sí solos a los algoritmos, métodos o procesos que la mayor parte de las veces se les imponen rápida y abruptamente. Basta con permitirles la posibilidad de cambiar de idea, de equivocarse, de recapacitar y de repensar lo que han propuesto hasta que estén convencidos de que una nueva idea (suya o de algún compañero) tiene más sentido. Es esa una manera de permitir que la formación de un pensamiento matemático se convierta en un placer para los niños y niñas. Este planteamiento concibe a las matemáticas como una herramienta, útil en la resolución de problemas, que puede contribuir para modificar ideas anteriores al intercalarlas con situaciones problemáticas nuevas.

Este trabajo retoma la perspectiva anterior y plantea que las alumnas y alumnos hñahñus, también aprendan matemáticas al resolver problemas, en donde cada problema les

represente un reto, que además puedan generar sus propios recursos para resolverlos, utilizando parte del acervo cultural y los conocimientos que ya poseen.

El presente trabajo está estructurado en seis capítulos, en el primero se presenta un panorama general del diseño de la investigación planteada y llevada a cabo; en él se exponen las fases que tuvo el desarrollo del trabajo, sus interrogantes, objetivos e hipótesis, así como la metodología empleada durante y después de la recogida de datos en el trabajo de campo. En este apartado se hace una breve referencia sobre el proyecto de la educación indígena y el objeto de estudio del presente trabajo.

En el segundo capítulo, con la finalidad de ubicar al lector sobre el contexto geográfico, social y cultural donde se desarrolla la investigación, se hace una descripción de la Región Valle del Mezquital y la cultura hñahñu, también como a manera de diagnóstico se describen los conocimientos etnomatemáticos que subyacen en las actividades productivas que desarrollan la población de esta región indígena. Así mismo se presenta una descripción sobre los escenarios y los actores de la escuela primaria bilingüe indígena.

En el tercer capítulo, también como diagnóstico sobre el manejo y dominio de los conocimientos y habilidades matemáticas, se presenta la justificación, la forma en que fue diseñada y aplicada la prueba de matemáticas, como instrumento que sirvió para analizar y observar las habilidades matemáticas de los niños y niñas que cursan el sexto grado en el campo de las matemáticas; también se destacan los resultados obtenidos por los alumnos en la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana, presentando un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en cada grupo en donde fue aplicada la prueba. El instrumento demostró que el manejo de competencias académicas por parte de los niños y niñas resultan ser muy limitadas.

En el capítulo cuatro, se presentan los resultados y aspectos significativos que fueron analizados en los registros y observaciones de aula, para este análisis se revisó la interacción discursiva en el salón de clases, esto con la finalidad de conocer e interpretar las

dinámicas y procesos que subyacen en las prácticas académicas. Los resultados que se presentan, dejan entrever que las niñas y niños indígenas tienen más dificultades de aprender matemáticas cuando los contenidos son abordados con el lenguaje matemático diferente al de la cultura a la que pertenecen y cuando las estrategias y materiales que se emplean no corresponden a las experiencias y a la vida cotidiana de los mismos. Esto justifica la necesidad de conocer y retomar en la enseñanza aquellos elementos de la cultura que el niño posee.

En el capítulo cinco, presento mi perspectiva personal sobre el futuro de la investigación que consiste en explicar la posibilidad de replantear el trabajo académico de la escuela intercultural bilingüe en el contexto de la diversidad cultural, en el que los docentes vean como una alternativa, ofrecer una enseñanza que parta de los conocimientos comunitarios como el caso de la etnomatemática que son saberes que pueden apoyar a los alumnos a acceder a las matemáticas escolares; también se destaca la importancia del reconocimiento y respeto a la diversidad sociocultural y se analiza la posibilidad real de replantear las prácticas académicas desde la perspectiva intercultural.

El apartado seis, corresponde a la presentación de las conclusiones generales del mismo, en este apartado se exponen algunas reflexiones que se desprenden de los datos analizados en este documento; también se destacan algunas líneas propositivas para coadyuvar la adquisición de habilidades en el campo de las matemáticas y de todo el currículum que se propone para la escuela primaria en el medio indígena. Así mismo se plantea la necesidad de una atención educativa a partir del reconocimiento de la diversidad cultural y lingüística presente en el contexto escolar.

El trabajo también presenta una bibliografía como fuentes disciplinarias e interdisciplinarias que ayudaron a encontrar explicaciones de los fenómenos observados y encontrados en los datos de la investigación.

Finalmente, el trabajo muestra algunos anexos que pretende apoyar a los lectores con información complementaria sobre algunos datos y aspectos revisados en este documento. De esta manera espero ofrecer a los lectores y al magisterio indígena un análisis descriptivo e interpretativo sobre algunos datos; presento algunos hallazgos y reflexiones sobre el estado que guarda la enseñanza de las matemáticas en el aula bilingüe indígena; así como la pertinencia de plantear una educación intercultural bilingüe en el contexto de la diversidad cultural.

I. CONSTRUCCIÓN DE LA INVESTIGACION.

En este apartado tengo la intención de explicar la forma en que fui construyendo el objeto de estudio que presento y doy cuenta de cómo inicio con la reflexión y el análisis sobre la enseñanza de las matemáticas en el contexto indígena, a partir de las experiencias que he tenido como alumno en la escuela primaria bilingüe, como maestro en el Subsistema de Educación Indígena; como apoyo técnico de una Mesa Técnica en una Jefatura de Sector; como asesor de varios Cursos Estatales proyectados por el Programa para Abatir el Rezago Educativo (PARE) y la Mesa Técnica del Departamento de Educación Indígena del Estado de Hidalgo; como Asesor del Curso Nacional “La Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria” en un Centro de Maestros; como asesor académico en la Licenciatura en Educación Preescolar y Educación Primaria para el medio Indígena (LEP y LEPMI '90) en la Universidad Pedagógica Nacional-Hidalgo.

En este capítulo, hago una descripción de la problemática observada, presento los objetivos que se convierten en puntos de llegada de la investigación, así mismo expongo la metodología empleada para la obtención e interpretación de los datos recogidos en el trabajo de campo.

Me ha sido muy significativo recordar y analizar la experiencia personal que tuve como alumno, con respecto a la resolución de problemas matemáticos que implican interpretar información, hacer uso del razonamiento y realizar operaciones aritméticas entre otras, situaciones que se tornan difíciles cuando no se tiene práctica y habilidad para hacerlo, esto se explica porque la escuela tradicional en que fuimos formados se ha caracterizado por privilegiar la enseñanza en un primer momento de los algoritmos y fórmulas convencionales explicados por el maestro y memorizados por los alumnos. En mi experiencia como alumno, recuerdo que podía resolver cinco, diez o más operaciones de suma resta, multiplicación, división, fracciones, obtener el área de una figura geométrica, sacar el volumen o perímetro de una figura con la fórmula proporcionada por el maestro, todo en el pizarrón o en el cuaderno, pero sin ningún sentido, únicamente se trataba de aplicar la memoria aunque después se me olvidaba la mayor parte del procedimiento que tenía memorizado.

En mi experiencia al trabajar como docente, en un primer momento opté por repetir estas formas de enseñar y de plantear operaciones sin hacer referencia a un problema o contexto o simplemente trataba de trabajar con los ejercicios y secuencia del libro de texto; esto también se explica porque muchos de los maestros que pertenecemos al Subsistema de Educación Indígena ingresamos al servicio con estudios de secundaria o bachillerato, por este perfil de formación se observan carencias de una formación matemática adecuada para atender grupos del nivel primaria indígena donde acuden sujetos con características sociales y culturales específicas.

El hecho de trabajar con maestros en asesorías académicas en una Mesa Técnica de Sector, en un Centro de Maestros y en una sede de la Universidad Pedagógica Nacional, me ha permitido observar los problemas y limitaciones de formación que los maestros bilingües y no bilingües tienen, sobre las estrategias y la secuencia didáctica para la enseñanza de los contenidos matemáticos en la escuela primaria, así como un desconocimiento de la gradualidad y la complejidad de los mismos planteadas en el Plan y Programas de Estudio 1993 para la Educación Básica.

En el Curso Nacional “La Enseñanza de la Matemáticas en la Escuela Primaria” en el marco de los Cursos Nacionales de Actualización (CNA), promovido por el Programa Nacional de Actualización (ProNAP), en el que participé como asesor con varios grupos de maestros de Escuelas Primarias Generales y Bilingües, ahí observé que en la mayoría de los casos, los docentes bilingües tenían más problemas de interpretación, comprensión acerca de la secuencia didáctica para abordar contenidos matemáticos en la escuela primaria, además de las expresiones de los maestros en las discusiones y análisis con relación a la didáctica de las matemáticas, tales como: “De veras que las matemáticas tienen una lógica de cómo ser enseñadas”; “He echado a perder a muchos alumnos, porque yo me concretaba a que se aprendieran las fórmulas, a realizar operaciones”; “Ahora entiendo, hemos enseñado repitiendo las formas con las que fuimos enseñados”, entre otras. En estas frases se refleja el reconocimiento de las carencias de formación matemática por parte de los mismos maestros.

1.1 Descripción y análisis de la problemática planteada.

En la didáctica tradicional de las matemáticas, persiste la idea de que los niños aprenden a través de recibir informaciones (FUENLABRADA, 1997:1). Las prácticas se han caracterizado por iniciar con algoritmos y un manejo mecanizado de conceptos matemáticos carentes de significado, además del manejo de una serie de materiales didácticos con el propósito de que el alumno se informe de los saberes constituidos en el Plan de estudios.

Hoy en día en las prácticas actuales sobre la enseñanza de las matemáticas en el contexto indígena se observa la preocupación por parte del docente por aplicar los aspectos convencionales: la enseñanza de los algoritmos de las operaciones elementales, las escrituras en planas; por lo tanto las actividades consisten en resolver operaciones con los símbolos que representan los numerales sin ninguna contextualización, esto es debido a la concepción equivocada que se tiene cuando se piensa que por medio de la repetición, el niño aprenderá los números y resolverá problemas matemáticos de manera mecanizada.

No obstante, también se ha observado que los niños y niñas logran aprender, por ejemplo, las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética (suma, resta, multiplicación y división), pero se encuentran con serias dificultades para utilizarlas en la resolución de problemas donde se aplican estas operaciones, por ejemplo cuando se les plantea un problema en el segundo ciclo de primaria, los alumnos suelen preguntar al maestro “¿maestro, aquí qué hacemos, sumamos o restamos?” o expresiones en lengua indígena tales como: “Nuga hindi padi ga hoki” que significa “Yo no sé cómo hacerlo”, “Xa ñhei “ que quiere decir “Está difícil”.

Con esto los alumnos y alumnas dan a entender que no pueden identificar la operación para resolver un problema escrito, aunque ya dominan el algoritmo de estas operaciones, porque además de la enseñanza de los algoritmos, también hay un manejo del lenguaje matemático, que en la mayoría de los casos no es muy familiar al lenguaje del niño, por ende resulta incomprensible.

Este problema es más notorio en la escuela primaria bilingüe indígena porque los niños que asisten a ella, son sujetos que tienen una cultura y lengua propia que es diferente al español, por lo que le es difícil comprender el lenguaje matemático manejado en la lengua española; porque está comprobado y además sucede en todas las lenguas que la estructura gramatical así como el significado de las palabras son totalmente diferentes entre una lengua y otra, por ejemplo el término “suma o adición” que significa unir o juntar, en el caso del hñahñu se dice “mh’uenda”, palabra compuesta “mh’u” significa juntar, reunir, y “uenda “ significa hacer operaciones.

En el contexto de la escuela primaria bilingüe indígena, el niño llega a ésta con una infinidad de saberes que su familia y su comunidad le han transmitido, tales como los modos de aprender propios del grupo étnico al que pertenece, la forma de interactuar con la naturaleza, la forma de resolver problemas matemáticos, entre otros. En la mayoría de los casos la escuela olvida que los niños cuentan con ese bagaje de conocimientos, por supuesto que entra en contradicción con lo que plantea el constructivismo como parte del

enfoque teórico metodológico del Plan y Programas de Estudio (1993), “la construcción de conocimientos parte de los saberes propios”.

Es pues interesante indagar sobre cómo son enseñados los contenidos matemáticos: forma de abordarlos y el tipo de aprendizaje que el docente propicia en el grupo escolar. Para este análisis es necesario caracterizar y entender los contenidos en sus diversas expresiones; “El contenido es un proyecto de socialización y de formación” lo que se transmite, lo que se pretende, los efectos que se logran, como los agentes y elementos que determinan la actividad y el contenido: fuerzas sociales, institución escolar, ambiente, clima pedagógico profesores, materiales entre otros. (SACRISTÁN, 1996: 138).

En este trabajo también se puede analizar las relaciones de correspondencia que existen entre el docente como profesional y sus experiencias para orientar el sentido significativo del acto educativo en el contexto indígena. En este marco se optó por indagar las competencias académicas de los alumnos que cursan el sexto grado en la escuela primaria bilingüe indígena.

1.2 El sentido que guarda el trabajo.

Las matemáticas resultan una herramienta útil (BLOCK et. al, 1996) para el ser humano en la resolución de una gran diversidad de situaciones en la vida cotidiana; los problemas que implican aplicar las matemáticas están en todas partes y se aplican en todo momento, además que la sociedad actual es tan cambiante que exige cada vez una mayor comprensión y manejo de los contenidos matemáticos.

Desde esta óptica la escuela como institución social le corresponde ofrecer conocimientos más sólidos, para que el individuo se desenvuelva con eficacia y eficiencia en el contexto de la vida cotidiana. “El contar con las habilidades, los conocimientos y las formas de expresión que la escuela proporciona permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios de distinta índole” (SEP, 1993:49).

Para atender estas prioridades en la enseñanza de las matemáticas y otros campos del conocimiento en la educación básica, es necesario analizar los factores que repercuten en estos procesos como es el caso de las políticas educativas, los planes de estudio, la formación docente entre otros; queda claro que en nuestro país existen problemas que reconocer y superar para lograr los propósitos señalados con relación a la educación que se ofrecen a las niñas y los niños que tienen una cultura y lengua diferente a la oficial.

La escuela no debe olvidar que en los diferentes grupos y contextos sociales como en la cultura hñahñu, existen saberes como son: la cosmovisión, los ciclos de cultivo, la medicina tradicional, la medición del tiempo, un sistema de conteo propio, los procedimientos propios para resolver problemas matemáticos, el conocimiento de los fenómenos naturales, formas de organización, entre otros.

Por lo anterior resulta importante iniciar con la etnomatemática del contexto para acceder a las matemáticas escolares, esto significa identificar y utilizar los conocimientos matemáticos existentes en la comunidad con relación al sistema de numeración, conceptos matemáticos que manejan así como la diversidad de usos y contextos donde son aplicados, por ejemplo al ver esos números en las monedas que se utilizan para comprar, contar los blocks que se usan en la construcción de casas, el conteo de objetos o de animales, entre otros. “Es necesario conocer mejor las matemáticas inherentes a las actividades de la vida diaria en la cultura de esos niños a fin de construir, a partir de ellas, puentes y ligamentos efectivos para unas matemáticas más abstractas las que la escuela pretende enseñar” (GAY, 1967 y COLE 1977, citados por CARRAHER, et. al 1992:15). A partir de estos conocimientos se puede desarrollar y potenciar las capacidades y competencias de los alumnos en el ámbito cotidiano.

En este marco de análisis también se pretende estudiar las formas de resolución a los problemas cotidianos de enseñanza aprendizaje con relación a los contenidos matemáticos en la escuela intercultural bilingüe el medio indígena, que está inmersa en

un contexto donde existe una diversidad sociocultural y en el que los sujetos involucrados en la interacción académica tienen un conocimiento cultural que se vislumbra en la vida cotidiana y en el cúmulo de conocimientos etnomatemáticos que poseen.

El conocimiento cultural se manifiesta en el salón de clase por medio de los comportamientos y actitudes frente al quehacer escolar que tienen su origen en la experiencia extraescolar de los niños. Ellos lo han adquirido y pueden manejarlo en primer término, por ser miembros de un grupo cultural particular. Se trata de un conocimiento que se comparte con otros miembros del grupo y que se relaciona estrechamente con su mundo sociocultural cotidiano (PARADISE, 1991:74)

Por ello resulta importante analizar el papel que juegan los sujetos y sus saberes en la interacción académica, en un espacio y contexto donde la cultura étnica está presente de manera explícita e implícita.

Se parte de la idea que ha aportado numerosos estudios sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, en donde se sostiene que los niños no son simples receptores que acumulan la información proporcionada por los adultos, sino que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas.

Desde esta perspectiva las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que puedan ellos recrear y aplicar frente a la necesidad de resolver problemas.

1.3 La educación indígena y el objeto de estudio.

En México, los pueblos indios⁷ según Bonfil (1993) han sido por más de cinco siglos las páginas negadas de la historia. No obstante que el componente indígena del país es una realidad que se hace presente en muchas manifestaciones de la vida cotidiana y de que uno de cada diez mexicanos pertenecen a alguna de las 62 etnias oficialmente reconocidas, los

⁷El término “indio”, como categoría genérica e indiferenciada que abarca y designa a ese abigarrado universo de pueblos diferentes, es una categoría del orden colonial que identifica globalmente a los colonizados.

pueblos y las comunidades indígenas siguen padeciendo el estigma del atraso, de la pobreza y de la marginación. Resultado paradójico que, por un lado estos pueblos constituyan históricamente la raíz más profunda de nuestra nacionalidad y la prenda más alta de orgullo y de dignidad que nos queda, y por otro, que sea precisamente con los indios con quienes la deuda histórica de la nación siga pendiente, porque la desigualdad y la injusticia social se han constituido en marcas seculares de las comunidades étnicas. Así parece evidenciarlo la presencia de los indicadores de la pobreza extrema como el analfabetismo, la mortalidad infantil, la desnutrición y la baja esperanza de vida entre otros. La ausencia de apoyos para el desarrollo económico de estas comunidades ha pauperizado la actividad productiva, lo cual ha propiciado también el desgaste de su medio ambiente debido a la explotación irracional de sus recursos naturales por personas ajenas a sus comunidades. De manera adicional el intercambio desigual a que son sometidos los obligan a emigrar a regiones y ciudades donde su condición de marginados tiende a agravarse.

Por ello, las más altas aspiraciones de democracia y justicia social no podrán realizarse mientras no se reconozcan los derechos de los pueblos y de las comunidades indígenas del país tales como el derecho a una vida digna, salud, educación, entre otros. Las culturas indígenas forman identidades caracterizadas por relaciones sociales diversas, y por tanto, tienen pleno derecho a existir con sus formas de organización social, conocimientos, lenguas, costumbres y tradiciones. Es en esa diversidad donde se esconde nuestra grandeza.

Los pueblos indios siguen siendo una fuente inédita de saberes milenarios sobre la relación ética del hombre e instituciones de la investidura moral. Sólo si se acepta por principio esta diversidad cultural, se estará en condiciones de construir un nuevo proyecto de país donde todos tengan cabida. Por supuesto, al reconocer la diferencia se reconoce también la desigualdad.

La diversidad étnica y algunas de diferenciación regional son resultados de procesos históricos de larga duración que han generado sistemas sociales que son portadores y creadores de culturas propias y distintivas. Aquí resulta indispensable establecer una clara distinción conceptual entre desigualdad y diferencia, a fin de avanzar en la comprensión del problema sin dejar de lado ninguna de sus dimensiones sustanciales. Hay desigualdad cuando las relaciones entre los grupos sociales culturalmente diferenciados son relaciones asimétricas, de dominación/subordinación. Hay

diferencia, cuando tales grupos se organizan como universo sociales delimitados que se asumen depositarios exclusivos de un patrimonio cultural (en el sentido más amplio del término) que les ha sido heredado por las generaciones precedentes y en torno al cual forjan una identidad colectiva diferenciada y excluyente (un “nosotros” frente a “los otros”), (BONFIL, 1993).

En el aspecto educativo hacia los grupos indígenas durante el siglo XIX, las políticas educativas fueron objeto de un debate permanente porque le asignaban a la educación un papel fundamental para el proceso de integración nacional con clara tendencia homogeneizadora. La prioridad de los liberales era construir el Estado-Nación, y esto es lo que explica el hecho de que nunca se fijó como un proyecto específico la educación de los indígenas.

Después de la Revolución Mexicana la educación rural empezó a ser objeto de atención prioritaria. Si bien es cierto que en este periodo empezó a haber un reconocimiento a lo indígena, también lo es el hecho de que el papel que se asigna a la educación indígena, no cambió. Esta siguió siendo un instrumento de la integración nacional, y por tanto, de la imposición de la cultura occidental. La escuela rural mexicana siguió fijando como meta la castellanización de las comunidades indígenas, porque ve en ello un símbolo de progreso. Así, la primera condición para acceder al desarrollo fue el aprendizaje de la “ lengua nacional”.

En esencia, la política indigenista que desde entonces ha instrumentado los diferentes gobiernos siempre han tenido el mismo objetivo: la integración de los pueblos indios a las sociedades nacionales. Su punto de partida no es el respeto a la diversidad, porque de lo que se trata es justamente de negarla para poder realizar sin problemas la tarea de la integración en torno al proyecto cultural dominante.

Sólo en los años recientes se ha hecho presente la exigencia de una educación bilingüe e intercultural, la cual constituye todavía un desafío inédito para los educadores porque implica el desarrollo de la imaginación pedagógica para el diseño de estrategias y programas específicos que respondan a las expectativas de las comunidades indígenas: de los padres de familia, de los educandos y de los docentes. La educación indígena tiene que

ser el punto de equilibrio entre el respeto a la cultura propia de las comunidades y el mejoramiento de sus condiciones de vida. Sin embargo, esto obliga a pensar de manera diferente a la cultura y a la educación como parte de ésta.

Desde esta perspectiva se planteó el presente trabajo, la finalidad es analizar las formas de enseñanza de las matemáticas escolares como parte de la cultura escolar y cómo la escuela retoma las etnomatemática para que los alumnos accedan a otros conocimientos reconocidos universalmente y a la vez puedan valorar, reconocer recrear sus propios saberes.

Hay que reconocer que la enseñanza de las matemáticas en todos los contextos, ha sido uno de los problemas más difíciles que se le ha planteado a la pedagogía, hasta hoy día, no ha sido satisfactoriamente resuelto.

En la segunda mitad de este siglo se han generado varias propuestas en el campo de las matemáticas para resolver el problema de frustración y angustia que los niños experimentan en una clase de matemáticas. Por diversas razones, la mayoría de ellas han fracasado y otras han sido imposibles de aplicar, sobre todo en países como México en los que los sistemas educativos son un tanto rígidos. Sin embargo de todos estos esfuerzos ha quedado una base sólida que la comunidad matemática y pedagógica hoy recoge y acepta unánimemente. Se ha observado algunos cambios desde el punto de vista de lo que debe ser las matemáticas en una aula y, en especial en una aula de enseñanza básica. Existe pues un punto de partida distinto sobre el que puede construirse nuevas propuestas: la enseñanza de las matemáticas que tenga como objetivo principal desarrollar en los niños una manera de pensar a partir de sus saberes, experiencias propias de su cultura y lengua que hablan.

1.4 Supuestos y puntos de llegada del trabajo.

Los supuestos que se plantearon para este trabajo son las que se exponen en las siguientes líneas, que de corroborarse se estaría planteando algunas líneas propositivas como

alternativas para mejorar las prácticas académicas sobre la enseñanza de las matemáticas en el aula indígena:

- En el contexto sociocultural indígena existe un sistema de conteo propio, lenguaje matemático, serie numérica en lengua indígena y saberes matemáticos que se aplican en la vida cotidiana, pero éstos no son tomados en cuenta en la escuela cuando se abordan las matemáticas escolares.
- En la escuela primaria bilingüe, se privilegia el uso del español a pesar de que en las escuelas hay niños y niñas con diferentes grados de bilingüismo.
- En la enseñanza de las matemáticas en la escuela en el medio indígena, se enfatiza el uso de procedimientos y fórmulas convencionales obviando las estrategias que son propios de los alumnos y alumnas, no hay un vínculo entre la cultura escolar y la cultura comunitaria, es decir, que la escuela no parte de los conocimientos que la comunidad le ha transmitido a los niños y niñas.
- Cuando los alumnos y alumnas indígenas se enfrentan a problemas matemáticos, tratan de aplicar las fórmulas y algoritmos que les fueron enseñados en la escuela, pero en la mayoría de los casos los aplican mal porque los aprendieron de manera separada.
- Existe un desconocimiento por parte de los maestros sobre las estrategias y secuencia didáctica para enseñar contenidos matemáticos a partir de las formas de enseñar y aprender propios de la comunidad.

Este proyecto de investigación se orienta en función a los siguientes propósitos traducidos como puntos de llegada:

- Identificar las habilidades matemáticas que usan los alumnos y alumnas en la resolución de problemas cotidianos y la aplicación de los conocimientos matemáticos adquiridos en la escuela primaria indígena.
- Comprender la cultura, reconocer los saberes y las formas de transmisión de los conocimientos etnomatemáticos propios de la comunidad y del grupo étnico.
- Analizar los contenidos matemáticos de la comunidad y la posibilidad de vincularlos con los contenidos escolares.
- Reflexionar sobre los valores, motivaciones, significados, intereses, conocimientos y experiencias que dan forma a la práctica docente actual, así como de las expectativas que se tienen sobre la conformación de una escuela intercultural bilingüe.

1.5 Metodología que orientó el desarrollo de la investigación.

El presente trabajo de investigación se caracterizó por centrar su atención en el ámbito de las matemáticas escolares y los conocimientos etnomatemáticos, en el contexto indígena, un escenario donde se genera una serie de prácticas como las llamadas actividades productivas,⁸ mismas que forman parte de las actividades cotidianas de la población.

Este trabajo se plantea con una perspectiva cuantitativa y cualitativa porque trata de identificar aquellos procesos, acciones y sistemas representacionales o valorativos que inciden en las prácticas escolares que están ocurriendo actualmente en las escuelas primarias bilingües en la Región Valle del Mezquital, con la finalidad de ofrecer una apreciación del estado en que se encuentra la educación intercultural bilingüe y formular algunas líneas propositivas para acrecentar y fortalecer la puesta en práctica de una

⁸ Las actividades productivas tales como, la siembra, el pastoreo, la albañilería, la preparación del pulque, la elaboración del ayate entre otras, son aquellas actividades en que tradicionalmente son practicadas por la mayoría de la gente que habita en el Valle del Mezquital que le ha servido de sustento familiar y de autoconsumo.

educación a partir del reconocimiento de las diferencias afectivas, cognoscitivas, culturales y lingüísticas.

La idea que se tuvo al seleccionar este trabajo, fue para demostrar la problemática existente en torno a la enseñanza de los contenidos matemáticos, que en la mayoría de los casos, no toma en cuenta el contexto sociocultural de las niñas y los niños, por ende no se retoman los conocimientos etnomatemáticos que subsisten en la vida cotidiana.

La población del estudio comprendió a un total de 38 alumnos de 6° grado del periodo escolar 1998-1999, 2 maestros de grupo, 10 ciudadanos en ambas comunidades.

Los datos que se presentan en este trabajo, son el resultado de un trabajo de campo que consiste en 10 observaciones de aula en dos grupos de sexto año, en dos escuelas primarias bilingües, intercaladas con entrevistas a maestros, alumnos y padres de familia dentro y fuera del espacio escolar, 5 de las observaciones se realizaron en el ciclo escolar 1998-1999 y el resto en el periodo 1999-2000. Además se realizaron 10 registros (5 en cada comunidad) de actividades productivas que se realizan en cada comunidad respectivamente. El tiempo de permanencia en cada ocasión dependió de la focalización de las búsquedas, algunas fueran más prolongadas por los requerimientos de tipo espacio-temporal de los informantes.

Por ello el eje de análisis que guió esta investigación⁹ es observar las competencias académicas en torno a las matemáticas y el vínculo que se establece con las etnomatemáticas en el aula indígena hñahñu, donde está presente la diversidad cultural y lingüística, es decir, la presencia de la cultura escolar, la cultura del maestro del maestro, la cultura del alumno, así como la presencia del español y del hñahñu; el primero como lengua oficial, el segundo, como lengua indígena y los diferentes grados de bilingüismo.

⁹ En este trabajo se retoma la idea de la investigación como actividad del sujeto que se circunscribe “en la búsqueda de explicaciones a lo inexplicado, de hacer comprensible lo no comprendido y de incorporar a la situación del sujeto, áreas y parcelas desconocidas de la realidad” (HIDALGO, G. L.1994: 17).

Los procedimientos del proyecto son los que a continuación se describen:

Con la finalidad de recabar información para tener un conocimiento real de lo que sucede con respecto al objeto de estudio, se planteó en este trabajo realizar tres tipos de diagnóstico para conocer: a). La presencia de la etnomatemática en las actividades productivas desarrolladas en la comunidad; b). Los conocimientos y habilidades matemáticas de los alumnos que cursan el sexto grado y c). Las formas en que se enseñan y se aprenden los contenidos matemáticos en el aula.

a). La presencia de la etnomatemática en las actividades productivas desarrolladas en la comunidad.

Para este diagnóstico se planeó llevar a cabo un trabajo de campo para poder apoyar la investigación con datos recogidos de manera directa de la comunidad, la escuela, los espacios, académicos y administrativos, donde los actores tienen posibilidades de interactuar. El trabajo de campo, el análisis de los datos son momentos que contribuyen para la consolidación de la investigación que pueden darse de manera simultánea, como lo señalan (ROCKWELL, 1987:18), (WOODS, (1989:13), (HERNÁNDEZ, 1991:77), (HAMMERSLEY y ATKINSON 1994: 191), entre otros.

Los criterios de selección de los ciudadanos de cada comunidad para que fueran observados y entrevistados sobre sus conocimientos y habilidades en el desarrollo de las actividades productivas, fueron de tipo cualitativo: a). Que fueran habitantes de una de las comunidades que abarcó el estudio; b). Que tuvieran conocimientos y práctica sobre las actividades productivas que se desarrollan en esta región; c) Personas que fueran padres de familia con un conocimiento de la lengua y de la cultura.

En cuanto a las comunidades seleccionadas (El Defay y el Decá): a). Que aunque pertenecen a diferente municipio, fueran de la misma región; b). Donde se practiquen las actividades productivas; c). Donde se observe un arraigo de la cultura y la lengua hñahñu; y d). donde funcione una escuela intercultural bilingüe de organización completa. De esta

manera el trabajo de investigación se desarrolló en las dos comunidades donde se ubica cada una de las escuelas seleccionadas.

Para la recolección de los datos llamados “empíricos”¹⁰ se realizaron las entrevistas a personas de las dos comunidades que correspondió el estudio, así mismo se grabó 2 videos y 5 grabaciones en audio, sirviendo este material para realizar contrastaciones de lo observado.

En este encuentro con la comunidad se trató de explorar los siguientes aspectos:

- a). Los conocimientos etnomatemáticos que subyacen en las actividades productivas como son: la siembra, el pastoreo, la albañilería, la elaboración del pulque, la elaboración del ayate y la barbacoa.

- b). Los estilos de enseñanza y aprendizaje propios de la comunidad, en torno a las actividades productivas tales como la siembra, la elaboración del ayate, la preparación de la barbacoa, la albañilería, entre otras.

- c). La concepción que tiene algunos miembros de la comunidad sobre el papel de la escuela con relación al papel que tiene para formar ciudadanos para la vida.

Se contempló analizar las relaciones que la escuela y los maestros mantienen con los escolares que asisten a ella, para conocer el rol que juega cada uno de los actores y los efectos de estas interacciones.

¹⁰ Para nosotros que pertenecemos a un grupo étnico con una cultura y lengua diferente, no concebimos el término empírico como algo que carece de sistematización porque todo conocimiento que se posee, aunque no esté escrito en ningún documento, sí tiene un proceso y subyace en él una sistematización, considerado válido.

b). Los conocimientos y habilidades matemáticas de los alumnos que cursan el sexto grado.

Para un diagnóstico en el aula sobre el dominio de los conocimientos y habilidades matemáticas de las alumnas y los alumnos del sexto grado, fueron seleccionadas dos escuelas primarias: la escuela “Lázaro Cárdenas” ubicada en la comunidad de El Decá, Cardonal, Hidalgo y la escuela “Julián Villagrán” con sede en la comunidad de El Defay, Ixmiquilpan, Hidalgo. Ambas se caracterizan por ser de organización completa, es decir que tienen los seis grados (1º- 6º. Grados), además cuentan con un director sin grupo. Las escuelas están adscritas en el Subsistema de Educación Indígena, también son consideradas como escuelas pilotos por parte del Departamento de Educación Indígena en el Estado y por la Dirección General de Educación Indígena (DGEI), donde experimentan la puesta en marcha de una educación intercultural bilingüe, para este fin éstas escuelas constantemente están recibiendo asesoría especial para la aplicación de los libros de texto en lengua hñahñu y textos para la enseñanza del español como segunda lengua, además sobre el uso de los libros de textos nacionales.

Las escuelas seleccionadas tienen una población infantil con características lingüísticas, culturales similares y por encontrarse geográficamente en un mismo contexto se optó por realizar un estudio comparativo, de esta manera se pretende mostrar las diferencias, las problemáticas, las limitaciones y las posibilidades para desarrollar realmente una educación intercultural bilingüe en contextos donde existe una diversidad sociocultural, pero también un bagaje de conocimientos propios de la comunidad.

Las dos escuelas exhiben una marcada similitud con respecto a las condiciones geográficas, académicas, número de personal docente y además de que son escuelas que gozan de cierto privilegio como es el hecho de que han sido atendidas directamente por un comisionado de la Dirección General de Educación Indígena (DGEI), para asesorar y apoyar en los proyectos denominados: Escuelas Piloto, las cuales posteriormente se les dio el nombre de Escuelas de Asesoría, en estos proyectos se han hecho el intento de encaminar el uso de

materiales y libros de texto en lengua indígena producidos por la DGEI. Además de que estas instituciones cuentan con una videoteca y actualmente de una figura más que desempeña el papel de Asesor Técnico Pedagógico (ATP), que también es una persona comisionada para asesorar a los maestros de la zona con respecto al trabajo académico.

Para obtener esta información de los alumnos que cursan el sexto grado en las dos escuelas, se realizó una prueba con 6 problemas matemáticos (ver anexo no. 1), primero se piloteó este mismo con dos grupos de quinto grado (los grupos A y B de la escuela primaria de la comunidad de El Defay); después les fue aplicado a los alumnos del sexto grado de las escuelas primarias que comprendió el estudio, esto me permitió hacer una descripción y análisis de las habilidades y conocimientos que tienen los alumnos para resolver problemas matemáticos, mismas que deben dominar y manejar los alumnos que egresan de la escuela primaria. En los documentos oficiales se propone como objetivo:

La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas; ..La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones; ...el pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias... (PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO, 1993:50).

Con la intención de ver qué de éstos conocimientos y habilidades tienen las alumnas y los alumnos, fueron elaborados los problemas planteados en la prueba, su forma de elaboración y resultados obtenidos, se explican en el capítulo III de este trabajo.

c). Las formas en que se enseñan y se aprenden los contenidos matemáticos en el aula.

Para obtener los datos en el escenario del aula, donde ocurre la interacción discursiva, fue necesario llevar a cabo 10 observaciones de aula con alumnos del sexto grado (5 en cada escuela), con la idea de analizar los sucesos transitorios que se dan en una clase con relación a la enseñanza de las matemáticas, que por su continua repetición llaman la atención. Por esto mismo se analizaron las características de estos acontecimientos instantáneos, así mismo los significados que los maestros les atribuyen.

Mientras miramos debemos tener en cuenta la ubicuidad de los fenómenos de clase tanto en el tiempo como en el espacio, se dice que cada minuto de clase es uno de los millones de minutos similares que experimentan millones de personas y millones de veces cada persona, llegaremos a acercarnos a los detalles de los acontecimientos que tenemos por delante. Si los consideramos por separados, muchos de los aspectos de la vida de la clase parecen triviales, y, en cierto sentido lo son. Únicamente cuando se considera su ocurrencia acumulativa, empieza a ser aparente su importancia. Por tanto, aparte de observar los aspectos dominantes de los intercambios didácticos, y el diseño del plan de estudios, no debemos de dejar de pensar, mientras observamos, la importancia de las cosas que aparecen y desaparecen en un abrir y cerrar de ojos, cosas como el bostezo de un alumno o el ceño de un profesor. Estos sucesos transitorios puede que contengan más información sobre la vida en clase de lo que aparentan a primera vista (JACKSON, 1975: 207).

En todo el proceso investigativo, se retomó la perspectiva etnográfica que sostiene la imbricación entre reflexión teórica y documentación de campo, entre observación y análisis de la información (ERICKSON 1989, ROCKWELL 1989). Con el sentido de establecer relaciones y optar por una manera más de construir conocimientos a través de la descripción densa (Cfr. GEERTZ, C., 1987:21).

Para este fin se decidió echar mano de las técnicas que sugiere la etnografía para la recopilación de la información, entre ellas se encuentran, la observación participante, las entrevistas elaboradas, el diseño de algunos documentos adicionales, observaciones de aula, análisis de documentos existentes, entre otros.

La etnografía como (metodología con ‘m’ minúscula) se entiende como un conjunto de técnicas para recolectar, analizar y presentar datos (observación participante, entrevista abierta, análisis cualitativo, descripción narrativa), y por otro lado (Metodología con ‘M’ mayúscula), la etnografía se entiende más como procedimientos para la investigación socio-cultural los cuales integran necesariamente técnicas con una perspectiva analítico-explicativa (PARADISE, R. 1994:73).

Estudiar la realidad a través del enfoque etnográfico permite obtener una amplia información rica para su tratamiento y análisis, “La etnografía se propone conservar la complejidad del fenómeno social y la riqueza de su contexto particular: por eso la comunidad, la escuela, o cuando mucho el barrio y las microzona, son el universo natural de la investigación etnográfica (ROCKWELL, 1986:48).

Se procuró que la investigación fuera abierta a todo lo que ocurriera durante las visitas al campo. La lectura y análisis conjunta de los registros en los seminarios internos del proyecto permitió ir desde un principio encontrando categorías que de acuerdo a las perspectivas del observador concidiera con lo que se estaba investigando. Junto a este ejercicio permanente en los seminarios, el trabajo conceptual se desarrolló con lecturas de corte teórico y metodológico.

Este trabajo a diferencia de muchos trabajos de investigación educativa, en los que se parte de un problema más o menos tematizado, con un modelo teórico consolidado, se inició con una análisis crítico sobre los conocimientos y las habilidades matemáticas que poseen los alumnos que egresan de la escuela primaria bilingüe en el medio indígena, un contexto donde existe una diversidad sociocultural con ciertas particularidades étnicas, lingüísticas y culturales de las alumnas y los alumnos que asisten a la escuela intercultural bilingüe.

En la otra fase de la investigación se realiza el análisis de la información, allí se recuperan los planteamientos de la etnometodología¹¹ que plantea el análisis de la relación cara a cara entre maestros y alumnos, como en los estudios que hace (HARGREAMS, 1978, HESTER y MELLOR 1975), quienes hacen aportaciones al identificar procesos y sentidos locales.

La etnometodología reconoce las creencias y los comportamientos del sentido común como los constituyentes necesarios de toda conducta social organizada (COULON, 1995), que tiene uno de sus orígenes en la fenomenología como una corriente de las ciencias sociales que analiza los fenómenos a nivel micros social.

A su vez esta metodología se apoya en el interaccionismo simbólico que desde la concepción durkhemiana, subraya la naturaleza simbólica de la vida social; en el que se

¹¹ La etnometodología se define como una ciencia que analiza los procedimientos que emplean los individuos para llevar a buen término las diferentes operaciones que emprenden en su vida cotidiana. (Cfr. COULON, 1995:13).

afirma que los significados son un producto de las actividades en que los actores interactúan.

En este trabajo se incluyó una definición conceptual del problema y una búsqueda de los instrumentos teóricos pertinentes a partir de la reflexión teórica en donde se hace uso de la teoría para mirar los datos, buscar indicios, evidencias, lo que permite la construcción del objeto de estudio (GEERTZ 1987, ROCKWELL Y EZPELETA 1986). La investigación también incluyó la problematización y elaboración inicial de un planteamiento teórico y una exploración empírica a partir de mi experiencia como perteneciente al grupo étnico hñahñu y hablante de la lengua con el mismo nombre.

En el análisis de la información se trabajó con algunas líneas teóricas, para ello se realizaron los siguientes acercamientos:

- 1). Una sobre el desarrollo de los estudios sobre la construcción de conocimientos a partir de la socialización, fue así como se pudo llegar a la explicación sobre los procesos de aprendizaje y comunicativos que sigue un alumno desde el contexto familiar hasta en el contexto escolar.
- 2). Para abordar esta realidad en el contexto indígena hñahñu, los conceptos de diversidad sociocultural, etnomatemática, y habilidades matemáticas se convirtieron en ejes conceptuales y analíticos de gran utilidad, permitiendo una comprensión más global de la dinámica sociocultural y lingüística en juego en el aula de la escuela bilingüe indígena.
- 3). Al observar la actitud de los niños frente a las actividades académicas en el aula, así como la forma en que se involucran en las actividades productivas en la comunidad, hubo

la necesidad de recuperar diferentes trabajos de investigación, éstos me permitieron comprender dichos procesos.

4). Para describir y analizar las habilidades matemáticas que en el nivel de supuestos, se plantean en el curriculum de la educación básica, para los alumnos que egresan de sexto año, fue necesario revisar las prácticas académicas a la luz de los planteamientos teóricos sobre la construcción del aprendizaje significativo.

Considerando lo anterior el presente trabajo puede definirse como descriptivo, analítico. De hecho así se planteó desde su inicio, pero con lo observado nos permitió realizar algunas reflexiones en torno al papel que juega la educación indígena ante la perspectiva intercultural.

II. LA CULTURA HÑAHÑU Y LA ESCUELA INTERCULTURAL BILINGÜE EN EL VALLE DEL MEZQUITAL.

El propósito de este apartado es describir, el contexto geográfico de la Región Valle del Mezquital, lugar donde se llevó a cabo la investigación, también las características culturales, étnicas y lingüísticas de la población indígena de la Región, así como una breve historia y características de la cultura hñahñu, y una descripción acerca de la vida e historia de la cada una de las comunidades (El Defay y El Decá) y de las escuelas que abarcó el estudio, también se presentan los conocimientos etnomatemáticos de los hñahñus, su forma de contar y de enfrentarse con las matemáticas en las actividades productivas. Con esta descripción de la vida y cotidianidad de este grupo, así como de los conocimientos etnomatemáticos como saberes, se analizará en el capítulo cinco la posibilidad de ser retomados por la escuela intercultural bilingüe para poder ofrecer aprendizajes significativos a los alumnos y alumnas indígenas que acuden a ella.

Se parte de la idea que cada grupo tiene una cosmovisión y conocimientos propios que lo caracterizan. En este sentido los hñahñus poseen una cultura muy particular que engloba desde mi punto de vista todo lo que se ha creado, todas sus costumbres, su forma de vida, sus hábitos, su música, sus valores, la religión que poseen, los comportamientos que tienen, sus actitudes, la cosmovisión que se tiene, etc.

Actualmente, la mayoría de las comunidades indígenas hñahñus conservan gran parte de la cultura que heredaron sus antepasados como la elaboración de artesanías, los morrales de lana, los sombreros de palma, las canastas de carrizo, cobijas de lana, el ayate, etc., aún sabiendo ellos que en el mercado los productos artesanales pierden su valor, sustituidos por otros con la misma función y de menos costo; mucha gente lo sigue trabajando y los vende o hacen el trueque entre sus vecinos. En cuanto a las costumbres: la mayordomía, las fiestas patronales, la fiesta de todos los santos, la entrega de la flor, la forma de curar algunas enfermedades entre otras, se siguen practicando, aunque bien se sabe que no son autóctonas, pero fueron practicados por los antiguos hñahñus, también se conservan algunos cantos, leyendas y música del mismo grupo étnico.

Considero que conociendo la cultura hñahñu, podemos entender su proceso de vida, sus formas de enseñar y aprender, así como las necesidades de aprendizaje que requieren para una formación más sólida que les permitan enfrentarse a los problemas de la vida cotidiana.

2.1 El Valle del Mezquital y su contexto geográfico.

El Estado de Hidalgo, según datos de la Secretaría de Programación y Presupuesto, por su tamaño ocupa el lugar número 26 entre las 32 entidades federativas que constituyen los Estados Unidos Mexicanos. Está situado en la meseta central, sus coordenadas extremas son 19° 54' y 21° 24' de latitud norte y los meridianos 97° 58' y 99° 54' de longitud oeste (Ver anexo no. 4). Su longitud máxima, de norte a sur, es de 164 Km. su mayor anchura, de 203 y su perímetro total de 1,040. Colinda al norte, con San Luis Potosí; al noroeste, con Veracruz; al este, con Veracruz y Puebla; al suroeste, con Tlaxcala; al sur y suroeste, con México y al oeste con Querétaro, (HIDALGO, MONOGRAFÍA ESTATAL:1996: 14).

El Estado de Hidalgo está conformado por 84 municipios de los cuales 29 conforman la Región del Mezquital. (Ver anexo no. 5), también cuenta con diez regiones geográfico-culturales: Huasteca, Sierra Alta, Sierra Baja, Sierra Gorda, Sierra de Tenango de Doria, Valle de Tulancingo, Comarca Minera, Altiplanicie Pulquera, Cuenca de México y Valle del Mezquital y tres grupos indígenas: Nahuatl, Tepehua y Hñahñu.

El Valle del Mezquital es una de las diez regiones del Estado con una superficie de 822,000 hectáreas, o sea el 39.4% del total de la entidad al que pertenece. Está ubicado dentro del Estado de Hidalgo. Según otras fuentes este Valle es una prolongación del valle de México, forma parte de la provincia fisiográfica de la llamada Meseta Neovolcánica y se halla en la zona adyacente a la vertiente occidental de la sierra madre (Cfr. VAZQUEZ, 1995:198). Comprende 29 municipios, de los cuales 15 se encuentran en la zona desértica: Actopan, Alfajayucan, Ixmiquilpan, Nicolás Flores, Nopala, El Salvador, Santiago de Anaya, Tecozautla, Tasquillo, El Arenal, Cardonal, Chapantongo, Chilcuautla, Huichapan y Zimapán; y 14 al área regada: Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco, Mixquiahuala de Juárez, Tezontepec de Aldama, Tepeji de Ocampo, Tetepango, Tlaxcoapan, Tula de Allende, San Agustín Tlaxiaca, Tepetitlán, Francisco I. Madero, Tlahuiltepa y Progreso. El Mezquital está situado básicamente en cuenca del Río Tula, que es la corriente de agua principal, en la vertiente oriental el Río Moctezuma es marginal y corre casi fuera de los confines del Valle del Mezquital.

El fondo del Valle, tiene un subsuelo profundo que ha sostenido la agricultura desde tiempos prehispánicos, por lo que la vegetación está muy alterada; predominan actualmente aparte de los campos cultivados, arbustos espinosos como el nopal, el garambullo, la biznaga, el cardón, el órgano, la palma y otros arbustos fibrosos como la lechuguilla y el maguey; entre los árboles no espinosos está el pirul, el mezquite con algo de espinas en el tallo. La planta más generosa es el maguey, útil anteriormente en la construcción de casas y para el fuego; el aguamiel, donde se obtiene el pulque; para la fibra que sirve para la fabricación de ayates.

Las pendientes de los montes presentan una flora que varía no solamente en razón de la altitud, sino también, respecto a los vientos y a la composición geológica. Por las características geográficas de la región, su fauna se ve disminuida, solamente cuenta con algunos animales domésticos como el perro, el gato, el cerdo, el chivo, gallinas, el burro, el borrego, la res, el guajolote y los animales del campo como el coyote, el conejo, la liebre y algunos roedores. La topografía dominante de la región es planicie y algunos que otros

cerros que se observan en los alrededores del valle. El clima que predomina, es templado, la temperatura promedio es de 16.3°C. La precipitación pluvial anual es de 45 mm. aproximadamente.

2.2 Los hñahñus: su historia cultural y social.

Hay que destacar que el nombre que el grupo Náhuatl le asignó a este grupo étnico desde un principio, es otomitl u otomite, que significa hombre valiente, grosero y peleonero. En la actualidad, los etnolingüistas y otros conocedores de la cultura se han dado a la tarea de indagar el verdadero nombre de esta etnia y han llegado a la conclusión que el grupo se llama a sí mismo “HÑAHÑU”, que significa HÑA -habla- y HÑU -nariz- (fosas nasales); el que habla utilizando las fosas nasales.

Antes de la llegada de los españoles el grupo hñahñu ya estaba en el Valle de México, fue uno de los primeros grupos que llegaron a Mesoamérica y se dice que vinieron del norte de México. Este grupo indígena no era guerrero, sino al contrario, muy pacífico. Ellos empezaron a practicar la agricultura desde tiempos muy remotos y también tenían una cultura muy desarrollada, además les gustaba la música, la cual los caracterizaba.

Después llegaron otros grupos procedentes también del norte del país, entre ellos los nahuas, purépechas, etc. Cuando llegaron los nahuas, ya los hñahñus estaban ocupando el Valle de México. Como los nahuas, los cuales sí eran guerreros, conquistaron a este grupo y lo tuvieron bajo su dominio. Algunos de ellos al estar bajo el dominio de los nahuas, huyeron a lugares a donde no los sojuzgaran, fue como se establecieron en diversos lugares. Por ello, actualmente el grupo hñahñu se encuentra disperso en diferentes Estados de la República Mexicana: Querétaro, Guanajuato, Estado de México, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz.

a) Indumentaria.

El traje tradicional para el hombre hñahñu, consta de camisa y pantalón (calzón) blanco, elaborado por las mujeres de la familia o por costureras locales. La tela es de manta y como calzado se usa el guarache. La mujer viste falda y blusa con vistosos bordados. En ocasiones, para las fiestas, usa el quechquémitl hñahñu. Esto se complementa con el ayate que se pone en la cabeza, que es la prenda de vestir más típica de la región. Ahora la indumentaria tradicional es desplazada por la ropa de moda en los gustos de la nueva generación, las pocas personas que la usan, generalmente son de la generación adulta.

b) Vivienda.

Anteriormente, la vivienda se construía con los recursos que proporcionaba el medio ambiente, como son el barro, el órgano, pencas de maguey, palma, entre otros. Por lo regular las casas eran de forma rectangular, sin ventanas, con techo de dos aguas, una puerta de entrada muy baja, con aplanado de tierra en algunos casos y otros materiales que se obtenían en el medio. Actualmente se observa la sustitución de los elementos locales por los comerciales: cemento; ladrillo; lámina de cartón, asbesto o metálica. En estos últimos años se ha incrementado estos cambios por las posibilidades económicas de la gente que ha emigrado a Estados Unidos de Norteamérica, por ende la actividad de la albañilería ha sido una buena fuente de empleo para los que practican la albañilería.

c) La lengua hñahñu presente entre sus hablantes.

En la actualidad, la mayoría de las familias aún se comunican en lengua hñahñu, lo mismo se hace en una convivencia familiar, encuentro, saludos, faena o reunión que se hace en la comunidad.

La población de las comunidades del Valle del Mezquital son en su mayoría bilingües, el uso del español es considerado como medio para hablar con las personas que son de fuera o que demuestran no hablar o dominar el hñahñu.

El desplazamiento de la lengua hñahñu ha sido más notorio en estas últimas décadas dada la influencia que reciben de los medios de comunicación como la televisión y la radio. Algunos han optado por usar más el español, pensando en que la cultura y la lengua indígena es inferior a la cultura y lengua oficial. Hay casos de personas que emiten un rechazo hacia la cultura y la lengua a la que pertenecen, también tratan que sus hijos dominen la lengua nacional, que se olviden de la lengua materna, porque, según ellos el que habla hñahñu no es aceptado por la sociedad dominante. Algunos sí saben dominar esta situación y aceptan las dos lenguas.

La escuela contribuye que la lengua no se use en los diferentes espacios donde interactúan los hablantes de la lengua hñahñu, porque algunos maestros le restan importancia al bilingüismo, al contrario, evitan que en el aula se hable la lengua indígena; así es como empieza el alumno a privilegiar la lengua nacional y a rechazar la lengua indígena. Se ha observado inclusive que algunos maestros niegan su identidad y no nada más eso, sino que influyen en sus alumnos y en sus hijos para que dejen de usar la lengua que identifica al grupo.

d) Formas de organización y vida comunitaria.

La autoridad en las localidades del Valle del Mezquital, está constituida jerárquicamente por un representante que es el Delegado Municipal y algunos comités que llegan a constituirse, uno de ellos es el de la escuela para la dirección de algunas obras y demás trabajos, también hay un comité de agua potable. El Delegado Municipal, programa y aprueba coordinadamente con la comunidad algunas acciones, como: Faenas¹², aportaciones económicas, acuerdos. Para la elección de un ciudadano a estos cargos, el pueblo se reúne con previo aviso, para el nombramiento de las autoridades: la delegación municipal, el comité de agua potable, un comité por cada centro educativo, un comité de salud, entre otros. El Delegado Municipal, tiene un período de un año, lo mismo con sus

¹² La faena es un sistema de trabajo colectivo para realizar obras que beneficia a la comunidad, donde todos tienen la obligación de participar un día a la semana o cada vez que se requiera. En algunos lugares como Oaxaca, también lo practican y lo conocen como Tequio.

componentes: el delegado suplente, el juez varista primero, segundo y tercero, pero también varía la cantidad de elementos y los cargos de un pueblo a otro.

e) La economía de las comunidades hñahñus.

En cuanto a la tenencia de la tierra, prevalece la pequeña propiedad en la mayoría de las comunidades; el ejido y la propiedad comunal en algunas. En esta última, no se produce nada, ya que son terrenos accidentados y laderas; solamente se saca piedra para la construcción de casas y otra parte sirve de pastizales.

La agricultura de esta región, en su mayoría, es de temporal, por lo que se obtiene una cosecha por año. Los principales cultivos, son: el maíz criollo, que se siembra junto con el frijol y el haba. En algunas comunidades se explota el maguey y para muchos constituye la base económica, lo hacen vendiendo el pulque. Este se obtiene a partir de todo un proceso: el “tlachiquero” o el “raspador”, es la persona que se encarga de ir todos los días por la mañana, mediodía y tarde a sacar aguamiel del maguey, para depositarlo en un lugar específico y ahí mismo se fermenta, convirtiéndose en pulque. El nopal es también un medio de vida para la gente, ya que de éste se aprovecha la tuna en su temporada que se saca al mercado para venderla y para el consumo familiar. La lechuguilla, es otra planta que se le saca la fibra a sus penquitas para venderlo o hacer mecapales y lazos. También existe todo un proceso para la explotación de esta planta y elaboración de los productos.

La cría de animales domésticos, es para consumo familiar y para comerlos en días de fiestas preparando mole y barbacoa que son las comidas típicas de la Región. Se puede afirmar que la mayoría de las familias se dedican a esta actividad en sus hogares y en los lugares donde hay suficiente campo se practica el pastoreo como una actividad productiva.

Otras de las ocupaciones de la población, son: jornalero y tlachiquero, se practican generalmente juntas. Sin embargo, estas actividades no son suficientes para obtener todos los productos de consumo familiar, por lo tanto tienen que complementarlas con trabajos asalariados de peones u otras actividades. Mucha gente, al no encontrar trabajo en su

propia comunidad, tiene que emigrar a la ciudad en busca de empleo. Si se dan cuenta que ahí perciben bajo salario, dejan el trabajo y entonces emigran a la nación del norte en busca de una fuente de empleo con “buena remuneración”, en donde permanecen un buen tiempo, todo por garantizar su porvenir y la de sus hijos.

Las actividades de la mujer son: ocuparse del hogar, del pastoreo y del cuidado de sus hijos. Aunque actualmente se ha observado que tanto el hombre como la mujer emigran a Estados Unidos en busca de un empleo, con el argumento que “lo que percibe el señor de la casa ya no les alcanza para los gastos del hogar”.

En todos los tianguis o plazas del Valle del Mezquital, existe la comercialización desventajosa, donde los pequeños productores se concentran, llevando productos que son arrebatados y pagados con bajo costo por los comerciantes acaparadores. De una manera u otra, la mayoría de los productos son comprados al mínimo precio. Así viven los intermediarios y grandes comerciantes, engañando al indígena, aprovechando estos días de tianguis que se realizan periódicamente en determinados lugares en el seno del Valle del Mezquital. Lo que más se observa en los tianguis, es la desvalorización de los productos agrícolas, ganaderas y artesanales que fabrica la gente de la región.

f) La socialización en la familia hñahñu.

La familia es una unidad económica y de convivencia bien definida, basada en el respeto a los padres. En ella se conservan los valores culturales del grupo étnico, como el respeto que hay en los jóvenes hacia sus mayores y viceversa, además de la presencia y práctica de las costumbres y tradiciones. La familia sigue siendo la célula de un pueblo, subsiste el término en hñahñu, “n’a ra m’ui” que significa una vivienda, donde hay un grupo de parientes asentados en un lugar definido. Es en este contexto donde existe una conservación de la identidad hñahñu.

En esta región, por ser una zona árida, hay pocas posibilidades de producción de alimentos, pero el hñahñu ha sabido aprovechar algunos recursos de apoyo para el

tratamiento de la tierra y elaboración de artesanías u otros trabajos que se describen en este trabajo.

En la socialización familiar, los niños empiezan a recibir una educación que tiene que ver con los valores, las costumbres y los procesos de cada trabajo, porque también participan en las actividades diversas en el campo y en la casa misma, en algunos casos también con trabajos remunerados como la albañilería o en los trabajos agrícolas.

El jefe de la familia que es el padre de la casa, generalmente es el encargado de emigrar a alguna ciudad cercana, a otro estado o a Estados Unidos, en busca de trabajo para llevarle a su familia alimentación con la venta de su fuerza de trabajo donde le pagan de entre 2 a 4 salarios mínimos, aún cuando tiene que alimentar de 4 a 6 hijos comprando algunos alimentos básicos como son: el maíz, el frijol, la sal, entre otros. Lo cierto es que con esto, el jefe de familia, no puede solventar otros gastos secundarios: vestido, calzado, la educación, etc. De ahí que las familias hñahñus, son víctimas de la pobreza extrema, del desempleo, la marginación y otras políticas económicas, sociales y educativas.

g) Los servicios educativos.

La mayoría de las comunidades cuentan con los servicios educativos en los siguientes niveles: inicial, preescolar, primaria y secundaria; esto, de acuerdo a la población justificante de los servicios mencionados.

En las comunidades geográficamente alejadas de las cabeceras municipales, son lugares donde más están ubicadas las escuelas bilingües, porque en ellas persiste y se encuentra asentada la cultura y la lengua indígena. En estas condiciones y circunstancias, el maestro indígena se encuentra con un panorama poco alentador. En primer lugar, tiene que prestar sus servicios en lugares muy alejadas de las cabeceras municipales e inclusive muy lejos de su lugar de origen. En segundo lugar, el docente indígena debe impartir clases a un tipo de población que proviene de un ambiente caracterizado por fuertes carencias sociales, económicas y materiales. En tercer lugar, el maestro se ve en la necesidad de llevar a cabo

sus funciones, en muchos de los casos, en escuelas que carecen de los requisitos mínimos que debe cumplir cualquier instalación educativa. Estos hechos que repercuten en la calidad de la educación que se ofrece, porque se provocan consecuencias no muy positivas en el aprovechamiento escolar. A pesar de esto, el maestro hñahñu, busca e intenta cumplir con su compromiso de educar.

2.3 La etnomatemática utilizada en las actividades productivas que se desarrollan en la vida cotidiana de las comunidades.

Para hablar de la etnomatemática es necesario hacer referencia sobre el significado que tiene; Según, D' Ambrosio(1990)¹³ citado por Isaías Aldaz, la etnomatemática son “el arte o la técnica de entendimiento, explicación, conocimiento, abordaje y dominio del medio ambiente natural, social y político que depende de los procesos de contar, medir, clasificar, ordenar, inferir, que resultan de grupos culturales bien identificados”. Con esto se entiende que todo grupo social tiene una manera de hacer matemáticas en los diversos contextos de su entorno cultural.

En este sentido, el término etnomatemáticas se viene utilizando con mayor énfasis en las últimas dos décadas, también bajo la idea de que cada grupo cultural independientemente del contexto social en el que vive, desarrolla sus propias matemáticas. En el caso de nuestro continente, en la cultura Maya, la matemática alcanzó un gran desarrollo en comparación con otras culturas de su época. Precisamente el sistema de numeración escrito en base veinte, creado por los Mayas, ha sido considerado como uno de los cuatro sistemas originales de numeración escrita de posición existentes en el mundo (el de los Mayas, el de Babilonia, el de China y el de la India). Lo mismo ocurrió con el imperio Incaico, desarrolló una cultura matemática cuyo desarrollo fue bloqueado por la conquista española. Después de cinco siglos de marginación y sometimiento cultural, las manifestaciones de la cultura matemática incaica, son conservadas en parte por las comunidades del Antiplano.

¹³ D'AMBROSIO, Profesor brasileño a quien se le acredita la acuñación del término ETNOMATEMÁTICA, él ha enfatizado la influencia de los factores socioculturales sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Así como el caso de esta región, lo es también el de México, que se caracteriza como un país pluricultural, los grupos autóctonos que habitamos en esta nación poseemos una cultura propia y por ende una cultura matemática que se pone en práctica en las actividades cotidianas de manera explícita e implícita. Aunque también se da una sobrevaloración de las matemáticas europeas; ZALAVSKY (1989) reconoce que “Todos nosotros, nutridos desde la tradición de la cultura occidental, tendemos a pensar sobre las matemáticas como un único florecimiento de la cultura europea...Sin embargo, evidencias culturales surgieron que la matemática ha florecido en todo el mundo, y que los niños se benefician de ella aprendiendo como prácticas matemáticas provenientes de las necesidades reales y deseos de las sociedades”.

La etnomatemática es un término que también tiene diferentes conceptos, así para (ASCHER, et. al. 1988), la “Etnomatemática es el estudio de las ideas matemáticas de gente no letrada”. Para algunos este término tiene un reconocimiento más específico. “Dado que la matemática es una ciencia que pertenece al patrimonio de la cultura universal, cuyos rudimentos se remontan a los orígenes del hombre, y cuyo desarrollo actual se debe al aporte de varias civilizaciones de Oriente y Occidente, la etnomatemática de un grupo social determinado estaría constituida por casos particulares de algunos modelos matemáticos, ligados a su cosmovisión” (VILLAVICENCIO, 1987).

Para poder recuperar estos conocimientos, se requiere hacer investigaciones de manera exhaustiva para establecer las diferencias sobre los usos de la matemáticas en contextos particulares como es el caso de los grupos étnicos en nuestro país. Con esta idea se retoma el siguiente planteamiento: “La precisión conceptual de *ETNOMATEMÁTICA* se logrará en función de una mayor investigación en este campo. En todo caso, lo positivo a rescatar es la creciente conciencia de la importancia de considerar en la educación formal los conocimientos y técnicas matemáticas del grupo cultural al cual pertenece el educando como medio para mejorar el aprendizaje de la Matemática, superando la alienación cultural” (VILLAVICENCIO, 1990: 91).

Por ello el sentido de este trabajo, tiene que ver con la importancia de reconocer que en la cultura hñahñu, existen conocimientos etnomatemáticos propios, que son empleados en las actividades cotidianas para resolver problemas que implica medir, contar, agrupar, entre otros, mismos que pueden ser recuperados en la escuela.

En apartados anteriores se ha hecho referencia que todo grupo cultural tiene conocimientos etnomatemáticos como parte de la cultura y cosmovisión que le ayuda a vivir y actuar en el medio donde habita, este es el caso de los hñahñus, en el contexto de la vida cotidiana también tienen una manera de contar, medir longitudes, medir el tiempo y de explicar cosas en términos de números y operaciones. Lo único que ha faltado es escribir y sistematizar¹⁴ estos conocimientos, dado que se rigen por procesos que implican un orden que si no se respeta, simplemente no se logra el producto esperado. Este es el caso de los conocimientos que se emplean para desarrollar algunas de las actividades productivas que se mencionarán en los siguientes párrafos.

Se hará referencia a los procesos de las actividades productivas que realiza la gente hñahñu en la región Valle del Mezquital, porque se pretende evidenciar los conocimientos que subyacen en la realización de las mismas, de esta manera se puede analizar cuáles de estos conocimientos pueden ser retomados en la escuela, porque curiosamente varios de estos contenidos que la gente maneja en el contexto de la vida cotidiana, se contemplan en el Plan y Programas de Estudio como contenidos a ser enseñados.

En el contexto de la vida cotidiana de los hñahñus, se realizan un sinnúmero de trabajos, actividades y tareas para la sobrevivencia del mismo, con ellos también hay un manejo de números y operaciones. Los números suelen tener distintos significados dependiendo del contexto particular en donde se emplea. “Diferentes contextos numéricos (contextos particulares en los que se emplean los números), son, según acabamos de ver, secuencia verbal, contar, cardinal, medida, ordinal, como código y, finalmente, producto de la era electrónica, aparece el número como tecla, botón o resorte” (CASTRO, 1989:97). Dichos

¹⁴ La sistematización es la organización de los datos que permiten conocer el desarrollo de un acontecimiento.

contextos pueden encontrarse de manera aislada o abarcando más de uno de los significados.

Los pobladores de la región desarrollan varias actividades productivas, aquellas que se realizan como trabajo y obtención de productos¹⁵ para el ingreso económico familiar y para hacer trueques (permuta de cosas). Existen procesos que se siguen para la realización de las actividades productivas, se manejan una serie de conocimientos sobre la calidad del material, elaboración y formas de obtener mejores resultados de los productos e implícitamente un lenguaje matemático. Un caso concreto son los conocimientos que hay en torno a la siembra que es una actividad milenaria, mismos que son transmitidos de generación en generación.

“Para sembrar maíz primero se prepara bien la tierra. La tierra tiene que barbecharse, para que la hierba que se cae con la yunta se seque cuando haya heladas. Cuando llega el mes de siembra se escoge el maíz que va a sembrarse, ...Hay que saber si el maíz que se siembra es de temporal o de riego, porque es mejor sembrar de temporal (que se cosecha más rápido) para que no se pierda con las heladas. Este maíz se siembra en el mes de junio y a los cuatro meses ya se puede cosechar. Para que el maíz crezca y se dé bien tiene que sembrarse en luna llena y no cuando sea luna nueva” (MARTIN, et. al, 1986:16).

Como puede observarse, en este proceso se emplea una serie de conocimientos tales como, el manejo de los tiempos: cuando se habla de temporadas de heladas, meses que son propicios para sembrar; también se manejan cantidades: cuando se habla de meses que se prolongan para la cosecha y por ende la cantidad de terreno y de maíz a emplear.

De igual forma el proceso que se sigue para la elaboración del ayate se inicia desde el conocimiento del ciclo de vida del maguey, que es una planta que se explota para obtener pulque y se aprovecha la penca para obtener fibra, conocida como santhe, hasta el dominio del proceso para la elaboración del ayate y la preparación del pulque.

“Para la elaboración de un ayate es necesario utilizar el Santhe o Ixtle. El Ixtle , se saca tallando las pencas del maguey; estas pencas deben ser las del corazón del maguey y deben estar cortadas un mes

¹⁵ En la cultura hñahñu, siempre que la gente realiza alguna actividad, espera obtener un producto, para ello realizan las actividades de una manera sistemática. El proceso de sistematización que siguen no necesariamente tiene que estar escrito en algún papel, sino que son conocimientos que forman parte de los saberes comunitarios.

antes, para que se enjuten con tiempo y no se tengan que asar. De esta manera el Ixtle queda limpio. Cuando se necesite asar las pencas del maguey, se coloca el maguey en un hoyo que tapan con tierra durante algunos días. Esto se hace para que al tallar las pencas se caiga más rápido la corteza del maguey, que se talla sobre una tabla. Cuando ya está listo el ixtle se lava bien le quita la basura y después se hila. Para poder hilarlo es necesario buscar un pedazo de palo y una piedra redonda con un hoyito donde se pueda meter el palo y así poder construir el malacate. Este sirve para darle vueltas y poder torcer el hilo: si se quiere delgado se hace con dos hilos si se quiere grueso se hace con tres hilos. Cuando se tenga una buena cantidad de hilo torcido se puede empezar a hacer el ayate. Para tejer un ayate se necesita el tejedor. El nopal, el yab'e, el juts'i, el njat'i y el peine. Primero se pone el juts'i con el yab'e, luego ponen el peine con el nopal, también ponen el ixtle en el peine y así se empieza a tejer. Se levanta el juts'i para que tenga el joi y meten el ixtle en el njat'i varias veces para que se junte el ixtle, hasta terminar el ayate. Una vez terminado el ayate es pasado con una púa de maguey para la preparación de un ayate desigual; luego lo enrollan y lo estiran de los extremos para que no quede encogido". (MARTIN, et. al, 1986:16).



El fragmento anterior muestra que en la elaboración del ayate, también se requiere saber el nombre de los implementos, los usos de estos, la cantidad del material a emplear, la calidad de la misma, las medidas no convencionales¹⁶ que se usan para hacer un ayate del tamaño deseado, la forma del tejido, las características y tamaño del tejedor que se usa, entre otros.

La barbacoa es otra de las actividades que realizan algunas personas es la preparación de la barbacoa que es una comida típica de la región; en algunos casos resulta ser una fuente más de ingresos económicos dado que algunos se dedican a vender este producto en los mercados o en las orillas de las carreteras donde hay mucha afluencia vehicular. También se observa que la mayoría de los que son “barbacoyeros”¹⁷, son contratados o invitados en las fiestas para este trabajo, porque no muchos poseen los conocimientos y la aptitud para esta actividad, debido al esfuerzo, los riesgos y los compromisos que implica su realización.

¹⁶ En la elaboración de un ayate se utilizan “la cuarta” que mide aproximadamente 19 cm. y “el codo” que mide aproximadamente 15 cm.

¹⁷ Este es el nombre que se le asigna a aquellos que tienen conocimientos sobre cómo preparar la barbacoa que es una comida típica de la región. Trabajo que inicia desde el sacrificio de los animales, preparación del horno, hasta la obtención de la carne en barbacoa.

“Para preparar la barbacoa, hay que saber matar los chivos, los borregos, o la res según lo que los dueños de la casa quieran preparar; luego hay que preparar un hoyo para echar la carne y unas cuarenta pencas o más según sea la cantidad de carne, por ejemplo cuando se echa como unos cinco chivos más o menos medianos se requiere unas cuarenta pencas de maguey, éstas pencas hay que quemarlas para que se vuelvan frágiles y también para que le dé un buen sabor a la carne. También hay que calentar bien el hoyo y las piedras al rojo vivo, echándole mucha leña desde una dos horas antes de enterrar la carne. Hay que saber a qué horas se quiere la barbacoa por ejemplo si la barbacoa la quieren para las dos de la tarde hay que enterrarla desde las ocho o nueve de la mañana, dependiendo también de los animales si eran tiernos o no, pero yo le calculo como unas cinco horas para que esté lista la barbacoa, porque también se sabe desde fuera si el horno empieza a sumirse un poco, eso quiere decir que la carne ya se coció, entonces ya no se le pone más lumbre, ya esta lista la barbacoa para sacarla y servirla...”(SIC. SR. ANDRÉS)¹⁸.

Esta es una actividad que además de los conocimientos que se requieren: matar los animales, cortar y quemar las pencas de maguey, preparar el hoyo, quemar las piedras y calentar el hoyo; también se necesita afrontar los riesgos y las responsabilidades tales como soportar el calor de la lumbre, hacer bien los cálculos para que la carne se cosa bien, calcular los condimentos que se le echa al consomé y por último cumplir con el encargo de ofrecer la comida principal para la fiesta que puede ser de tipo religioso, familiar o cualquier evento.

Por lo que se ha observado es un número elevado de tiempos y ocasiones en que los niños emplean para observar y participar en esta actividad, dado que en cada ocasión se congregan la mayoría de los niños de las familias que acuden a ayudar con los preparativos de la fiesta y también es notorio la frecuencia de estos eventos durante el año: bautizos, fiesta familiar, matrimonios, primeras comuniones, quince años, clausuras, entre otras fiestas, por ello los niños adquieren buena experiencia y saberes que la escuela puede recuperar. Lo interesante de todo este proceso es la tarea misma, los conocimientos que se manejan tales como: el tanteo, el volumen, la superficie, el manejo del espacio y del tiempo, el cálculo (sobre los tiempos de preparación y la cantidad de carne que rinde para cierta cantidad de personas de una fiesta), la serie numérica, las medidas no convencionales, entre otros. Varios de estos conocimientos manejados en las actividades productivas, también se trabajan en la escuela primaria como contenidos escolares.

Otras de las actividades productivas que más se practica en la región, es la albañilería, esta actividad se aprende, “primero observando y ayudando a los que ya saben y tienen mucha

¹⁸ Señor entrevistado sobre su amplio conocimiento para preparar la barbacoa.

práctica”. Para conocer más sobre esta actividad se entrevistó a Don Carlos, un señor que se hizo albañil después de que salió de la secundaria a los 17 años, ahora él tiene 37 años. Cuando él se le entrevistó preguntándole sobre cómo se aprende el oficio y qué conocimientos básicos el aprendiz puede colaborar con un maestro albañil, al respecto dijo lo siguiente:

Lo primero es tener ganas de trabajar, saber utilizar la pala, agarrar el martillo, conocer el metro y saber colocar un hilo, saber plomear y saber medir con el metro, con la cuarta o con el hilo mismo. Cuando uno se inicia en el oficio, empieza uno como chalán (ayudante de albañil), para ser ayudante hay que saber batir la mezcla, saber cuántos botes de arena se le hecha para un bulto de cemento, cuánto de graba, si es revoltura para colar, o cuánto de calidra si es mezcla para pegar tabique o block, porque el maestro solamente te explica algunas veces, no siempre lo va a repetir. Como maestro de media cuchara, el maestro contratista o patrón te va a dar algunos trabajos más complicados donde tú tienes que levantar un muro, pegar tabique o block, aplanar, ahí sí tienes que conocer más cosas, por ejemplo, desde darle el presupuesto, de materiales, de mano de obra, ahí depende si trabajas por día o por un tanto de destajo, también debes de saber medir, sacar escuadra, sacar ángulos, plomear, por ejemplo si te piden que inicies una construcción desde el cimiento, tienes que trazar primero el terreno, levantar el mamposteado, armar las zapatas con medidas especiales de las varillas Hay de media pulgada, de $\frac{3}{8}$, de pulgada, también los anillos son de diferentes medidas depende de la medida de los castillos, hay de 15 cm. Por 10 cm, de 20 cm. Por 20cm. de 25 por 20 según lo que te pida las medidas de los castillos, las trabes, las cadenas. Para levantar un muro hay que saber plomear, conocer la medida de los tabiques y blocks, porque hay algunos que miden 19 por 40 cms., algunos 20 por 40 cms, y saber cuánto de mezcla ponerle entre cada block para que llegue a la altura que se te pide, porque sino puede rebasar o terminar desnivelado las hileras...Para ser maestro oficial o de cuchara, es necesario saber más, porque ahí sí ya te puedes echar el compromiso de cimbrar o colar una losa o forrar un piso, enyesar o poner loseta. Hay que saber sacar metros cuadrados y saber cubicar, saber armar las varillas para un techo, bayonetear porque esto sí siempre va a ser necesario en todos lados...también hay que entenderle un poco al plano porque qué tal si te encuentras con un arquitecto que te da chamba, ni modo de decirle que no sabes, cuando sí sabes hacer las cosas, pero esto se aprende viendo o preguntando, por ejemplo yo lo aprendí con los que han sido mis maestros, anduve en México y otros lugares donde yo he estado trabajando. (Sic. Don Carlos).

Como se puede apreciar, en esta actividad están implícitos varios conocimientos y conceptos matemáticos tales como, el área, la suma, el perímetro, el volumen, la suma, la resta, la división, las fracciones, el ángulo, las formas de las figuras geométricas y los prismas, entre otros contenidos. De igual manera se pone en práctica y se desarrollan varias habilidades tales como el cálculo, la estimación, la comparación, la igualación, la seriación, entre otras. Quien practica este oficio, generalmente utiliza la etnomatemática en combinación con las matemáticas universales, por ejemplo, cuando alguien empieza midiendo con la cuarta, con un hilo o con una vara, posteriormente recurre al metro para contrastar las medidas, algunos hacen más uso de las medidas no convencionales porque

ya saben cuánto equivale en centímetros o metros. Por ejemplo utilizan la cuarta porque sabe que equivale a 19 o 20 centímetros, dependiendo del tamaño de los dedos de quien hace uso de este recurso.

En esta actividad se involucran los niños y en algunos casos también a las niñas cuando ayudan al papá en sus trabajos o cuando los invitan por ahí en algún colado o simplemente cuando construyen o se realiza una reparación en la casa donde viven. Por ello los niños van conociendo y apropiándose de algunos contenidos que se manejan en esta actividad, por ejemplo, los niños ya saben cuántos botes de arena caben en una carretilla, cuántos requiere para preparar la mezcla o la revoltura, saben que un bulto de cemento pesa 50 kilogramos y la calidra 25 kilogramos, también tienen nociones lo que es una altura, una longitud, también se saben los nombre de las herramientas, entre otras muchas cosas. Por ello, si la escuela retoma estos saberes, para el niño le sería muy significativo porque son conocimientos que ya conoce, mismos que ha observado y participado en estas actividades donde adquieren y hacen uso de estos saberes.

Otra de las actividades productivas que realizan algunas personas, es la quema del carbón, que también, lo hacen para vender este producto en el tianguis y obtener un ingreso para el sustento familiar. A continuación se describe el proceso que se sigue para obtener dicho producto:

Para hacer carbón se cortan palos de mezquite, de b'inza y a veces de encino y se cortan en pedazos uno por uno, de manera que no queden ni muy grandes ni muy chicos todos los palos deben estar maduros para que dure el fuego cuando se quemen. Para quemarlos primero hacen un horno en el campo y les ponen unos palos delgados dentro a manera de casita. Le dejan en medio unos agujeros para poder atizar el fuego con unos palos delgados después se le ponen los palos gruesos que son los que se van a hacer carbón. Cuando terminan de acomodar los palos tapan el horno con pencas de maguey, nopal con heno y otras hierbas, y lo cubren con tierra dejándole unos agujeritos en las orillas del horno para que entre aire y no se apague el fuego. Así los palos arden poco a poco. Para que se haga carbón lo dejan algunos días después de que ha pasado tiempo se empieza a apagar el fuego y entonces pueden sacar el carbón para venderlo. (Martín et. al. 1986:10).

Al igual que otras actividades que realiza la población, para la obtención del carbón implica todo un proceso y la puesta en acción de algunos conocimientos matemáticos que tiene que ver con el cálculo, la porción, la estimación, la medición; porque desde que se corta la leña

se cuida que la medida de los pedazos sean más o menos de 30 a 40 centímetros, la profundidad del horno debe de ser de acuerdo a la cantidad de leña, también se mide el tiempo para su cocimiento que es de un promedio de 48 hrs. Los que se hacen cargo de este proceso, le calculan que sea dos días y dos noches., están al pendiente de que el fuego en el interior del horno no se apague.

En líneas anteriores se describieron los procesos de algunas de varias actividades productivas que se practican en la región, así como los contenidos y conocimientos matemáticos que subyacen en ellas, esto con la finalidad de reflexionar acerca de la importancia de reconocer que estos saberes están presentes en las actividades cotidianas de la población, por lo que los niños también participan y van adquiriendo estos conocimientos en el contexto familiar y comunitario. Además de valorar la importancia de que la escuela recupere estos saberes e inicie la enseñanza de las matemáticas formales a partir de estos conocimientos y experiencias que los niños hñahñus ya poseen utilizando las formas no convencionales, haciendo uso de medidas arbitrarias, para que logren un aprendizaje más significativo de los mismos.

2.4 Formas de conteo hñahñu como un lenguaje matemático propio.

Otro de los conocimientos matemáticos que posee la cultura hñahñu es la forma de conteo, saberes que se pretenden mostrar en este apartado, quizá para algunos es simplemente un manejo local de los números ó una forma propia de nombrar y contar. Lo cierto es que en este grupo se tiene una forma organizada de nombrar los objetos, la serie numérica, las horas, el tiempo, los números, los ciclos etc.

Inicio presentando la serie numérica en las dos lenguas (Hñahñu y español), con la intención de que sea entendible para aquellos que no hablan la lengua hñahñu.

Cuadro No. 1. La serie numérica y la notación lingüística en hñahñu y en español. (Cfr. BERNAL, 1996:187).

LA SERIE NUMÉRICA	LOS NUMEROS EN HÑAHÑU	INTERPRETACION ARITMÉTICA	LOS NUMEROS EN ESPAÑOL
1.	N'a.	1	Uno
2.	Yoho.	2	Dos
3.	Hñu.	3	Tres
4.	Goho	4	Cuatro
5.	Kut'a	5	Cinco
6.	R'ato	6	Seis
7.	Yoto	7	Siete
8.	Hña'to	8	Ocho
9.	Guto	9	Nueve
10.	R'et'a	10	Diez
11.	R'et'a ma r'a	10+1	Once
12.	R'et'a ma yoho	10+2	Doce
13.	R'et'a ma hñu	10+3	Trece
14.	R'et'a ma goho	10+4	Catorce
15.	R'et'a ma kut'a	10+5	Quince
16.	R'et'a ma r'ato	10+6	Dieciséis
17.	R'et'a ma yoto	10+7	Diecisiete
18.	R'et'a ma hña'to	10+ 8	Dieciocho
19.	R'et'a ma guto	10+9	Diecinueve
20.	N'ate	20	Veinte
40.	Yo r'ate	2 (20)	Cuarenta
50.	Yo r'ate ma r'et'a (ndenthebe)	2 (20) +10 50	Cincuenta
60.	Hñu r'ate	3 (20)	Sesenta
70.	Hñu r'ate ma r'et'a	3(20) + 10	Setenta
80.	Goho r'ate	4 (20)	Ochenta
90.	Goho r'ate ma r'et'a	4 (20) + 10	Noventa
100.	N'a nthebe	100	Cien
200.	Yo nthebe	2 (100)	Doscientos
500.	Kut'a nthebe	5 (100)	Quinientos
1000.	N'a m'o	1000	Mil
5000.	Kut'a m'o	5 (1000)	Cinco mil
10000.	R'et'a m'o	10 (1000)	Diez mil
20000.	N'ate m'o	20 (1000)	Veinte mil
50000.	Yo r'ate ma r'et'a m'o	2 (20000) + 10000	Cincuenta mil
100000.	N'a nthebe m'o	100 (1000)	Cien mil
500000.	Kut'a nthebe m'o	500 (1000)	Quinientos mil
1000000.	N'a m'o ya m'o	1000 (1000)	Un millón

En el siguiente cuadro se presenta la secuencia del tiempo, es decir, la manera de nombrar las horas, al igual que el español, se nombra el numeral acompañado del tiempo, especificando si es de mañana, medio día, tarde y media noche.

Cuadro No. 2. Las horas en la lengua hñahñu y español., (Cfr. BERNAL, 1996:

LAS HORAS EN HÑAHÑU	LAS HORAS CON NÚMEROS	LAS HORAS EN ESPAÑOL
Nzunga n'a xudi	1:00 A.M.	Una de la mañana
Nzunga yoho xudi	2:00 A.M.	Dos de la mañana
Nzunga hñu xudi	3:00 A.M.	Tres de la mañana
Nzunga hñu ma de xudi	3:30 A.M.	Tres y media de la mañana
Nzunga goho xudi	4:00 A.M.	Cuatro de la mañana
Nzunga kut'a xudi	5:00 A.M.	Cinco de la mañana
Nzunga r'ato xudi	6:00 A.M.	Seis de la mañana
Nzunga yoto xudi	7:00 A.M.	Siete de da la mañana
Nzunga hñato xudi	8:00 A.M.	Ocho de la mañana
Nzunga guto xudi	9:00 A.M.	Nueve de la mañana
Nzunga r'et'a xudi	10:00 A.M.	Diez de la mañana
Nzunga r'et'a ma r'a xudi	11:00 A.M.	Once de la mañana
Nzunga r'et'a ma yoho xudi		Doce de la mañana
Nde ma pa	12:00 A.M.	Medio día
Nzunga n'a nde	13:00 P.M.	Una de la tarde
Nzunga yoho nde	14:00 P.M.	Dos de la tarde
Nzunga hñu nde	15:00 P.M.	Tres de la tarde
Nzunga goho nde	16:00 P.M.	Cuatro de la tarde
Nzunga kut'a nde	17:00 P.M.	Cinco de la tarde
Nzunga r'ato nde	18:00 P.M.	Seis de la tarde
Nzunga yoto nxu'i	19:00 P.M.	Siete de la noche
Nzunga hñato nxu'i	20:00 P.M.	Ocho de la noche
Nzunga guto nxu'i	21:00 P.M.	Nueve de la noche
Nzunga r'et'a nxu'i	22:00 P.M.	Diez de la noche
Nzunga r'et'a ma r'a nxu'i	23:00 P.M.	Once de la noche
Nzunga r'et'a ma yoho nxu'i		Doce de la noche
Ma de ra xu'i	24:00 P.M.	Media noche

En el cuadro que sigue, se suscriben las unidades de medida “no convencionales” para representar volúmenes. Lenguaje que es utilizado por las personas que tienen un alto dominio del hñahñu (monolingües en esta lengua).

Cuadro No. 3. Ya t'eni – Medidas, (Cfr. BERNAL, 1996:84).

UNIDADES DE MEDIDAS EN HÑAHÑU (VOLÚMEN)	UNIDADES DE MEDIDAS EN ESPAÑOL (VOLÚMEN)
N'a fot'ie.	Un puño
N'a juada	Un cuartillo
N'a media	Veinticinco cuartillos
N'a tercio	Cincuenta cuartillos
N'a karga	Cien cuartillos
N'a docena	Una docena
N'a gruesa	Una gruesa
N'a kubo	Veinticinco litros

También existe una forma propia de contar el dinero, pero de las monedas que existían mucho antes, ahora este lenguaje se emplea menos debido a que ya no existen estas mismas monedas. En la actualidad se emplea la serie numérica para nombrar cantidades y únicamente se le agrega a la cantidad la palabra “Bexo” que quiere decir “Peso” para referirse a una cantidad de dinero.

Cuadro No. 4. Ya mëde bojã- Las formas de contar dinero.

FORMAS DE CONTAR EL DINERO EN HÑAHÑU	FORMAS DE CONTAR EL DINERO EN ESPAÑOL
Nguatra	Tres centavos
N'a meñu	Seis centavos
Meñunguatra	Nueve centavos
Ndomi	Doce centavos
Ndominguatra	Quince centavos
Ny'odm'i	Veinticinco centavos
Ngudm'i	Cincuenta centavos
R'ato domi	Setenta y cinco centavos
N'a bexo	Un peso
Kut'a bexo	Cinco pesos
R'et'a bexo	Diez pesos
N'a nthebe bexo	Cien pesos
N'a m'o bexo	Mil pesos
N'a nthebe m'o bexo	Cien mil pesos
N'a m'o ya m'o bexo	Un millón de pesos

2.5 Condiciones ecológico-productivas de las comunidades de El Defay y El Decá.

En este apartado se presentan algunas de las características más destacables de cada comunidad que abarcó el estudio, en el que se pretende presentar un panorama sobre las

actividades cotidianas de la gente, la organización social y comunitaria, y ofrecer la información necesaria para el desarrollo de las líneas de investigación, es decir, para establecer las interrelaciones socioculturales y didácticas de las matemáticas.

En este trabajo no se pretende realizar una descripción exhaustiva de los diferentes aspectos que conforman la vida de cada una de las comunidades estudiadas, únicamente se abordan los aspectos relevantes como premisas de las temáticas que se señalan en este trabajo. Es importante hacer la aclaración que mucha de la información que se presenta en este apartado, se recupera en el transcurso del trabajo, la otra parte se queda como datos referenciales. Los datos que aquí se presentan, hacen referencia a las prácticas sociales y productivas de la comunidad, a la estadística sobre la comunidad, un breve panorama sobre la historia de cada una de ellas, el contexto geográfico y la organización comunitaria.

a) El Defay, su historia y vida comunitaria.

La comunidad de El Defay, lugar donde se realizó el presente estudio, es uno de las 104 comunidades que conforman el Municipio de Ixmiquilpan (Ver anexo no. 6). Esta comunidad está situada al Norte del Municipio. Al Norte limita con el poblado llamado El Manantial, Al Este con el Municipio de Cardonal, Al Oeste con la Comunidad de El Boxuada, Al Sur con el Pueblo de El Olivo.

El Defay surge a partir de la separación de veintitrés comunidades que se realiza de la Cabecera central que era el Pueblo de Orizabita, del cual formó parte como Manzana. Separación que se propicia por necesidades colectivas entre ellas: la lejanía para los servicios educativos, porque los alumnos recorrían 10 kilómetros para ir a la escuela, ésta es la distancia que hay entre el Defay y Orizabita; también por razones de comunicación, porque geográficamente, resulta más corto la carretera que sale del Municipio de Ixmiquilpan a la comunidad por la vía Nequetejé, Olivo. Esta distancia es de 20 kilómetros de los cuales 16 km. son de asfalto, misma que llega hasta la comunidad de el Olivo, la otra parte es de terracería. Su status como comunidad inicia en la década de los treinta.

El nombre de la comunidad de El Defay, proviene de una composición de palabras “*De*” de “*Dehe*” que significa agua y “*Fay*” de “*Bohai*” que quiere decir Cucharilla (nombre de una planta cactacea que se produce en la parte norte de esta comunidad), y el artículo *El*, solamente indica el género masculino. La traducción literal del este nombre compuesto, Defay significa agua de cucharilla o lugar donde hay agua y cucharilla. (Cfr. GOVANTES, 1998: 5).

La población actual es de 605 habitantes (Fuente: Censo de población del archivo de la Escuela Primaria 1999), cantidad que no ha incrementado en los últimos años debido al fenómeno de la emigración que se observa, en algunos casos emigran familias completas con una permanencia en Estados Unidos que va de un año a más.

Esta localidad cuenta con varios servicios: una carretera que comunica al Municipio y a otras comunidades circunvecinas, caseta telefónica, un centro de Preescolar Indígena, una Escuela Primaria Bilingüe de organización completa, una Escuela Albergue atendida por el Instituto nacional Indigenista (INI), Una Escuela Telesecundaria, un Centro de Salud, entre otros.

En su geografía se distingue la parte montañosa, límite de la Sierra Madre Oriental, el pueblo aparece enclavado en la falda de la cadena montañosa formada de rocas y terrenos pedregosos con algunos barrancos. En este contexto no se ubica alguna corriente superficial permanente de agua, es durante la temporada de lluvias cuando se forman algunas corrientes efímeras que desaparecen al cesar las lluvias.

Esta comunidad es considerada de “concentración” debido a la afluencia de alumnos y personas de otras comunidades aledañas que acuden a ésta para solicitar algún servicio.

Los terrenos que se ubican en los barrancos en su mayoría y en las partes planas se vuelven fértiles en tiempos de lluvias, en ellos se cultivan las semillas como el maíz, frijol, haba, calabaza, así como algunos frutales como el chabacano, durazno, higo y manzana. El maguey y el nopal son plantas características de este tipo de ecología.

La altitud del pueblo en declive, la calidad pedregosa de la tierra en la mayoría de los casos y la inexistencia de fuentes naturales de agua caracterizan la forma de producir del pueblo, en donde predomina la pequeña propiedad. En el cultivo de la tierra, se usa la yunta de reces y la “yunta humana”, también se usan las herramientas tradicionales como el arado y la coa. La utilización del fertilizante y el abono no es usual entre los campesinos, no existe el riego, por lo que dependen exclusivamente de la oportuna temporada de lluvias. Sus cosechas son para la alimentación familiar.

Cada uno de los recursos ecológicos de este contexto: los terrenos, las semillas, las verduras, el maguey la lechuguilla y el nopal han destacado en la en la historia productiva de la comunidad y de la región, convirtiéndose en el cultivo predominante alrededor del cual ha girado la economía familiar.

En épocas recientes la producción de cada uno de los recursos ecológicos ha decaído debido a distintas condiciones: la escasez de lluvias, el abaratamiento de los productos, la inserción de productos de manufactura industrial, por la migración entre otros fenómenos, pero siguen formando parte de la alimentación habitual de los habitantes.

Los pobladores de esta comunidad realizan una variedad de actividades productivas para su ingreso familiar, entre ellas: la albañilería, la talla de lechuguillas, la siembra aunque sea de temporal, corte y venta de leña, recolección y venta de abono de tierra, elaboración del carbón. la elaboración de ayates, el pastoreo, algunos son empleados del Estado (Profesores), y la mayoría son “Braceros” los que emigran a Estados Unidos en busca de trabajo como indocumentados, algunos como legales. En varias actividades que se desarrollan, los niños tienen una participación muy destacada, porque tradicionalmente ellos contribuyen con la fuerza de trabajo para apoyar a sus padres en la producción e ingreso familiar. Pero, al mismo tiempo ellos aprenden y están formándose para la vida, la participación de ellos se da en la medida de sus posibilidades.

b) El Decá y sus condiciones ecologico-productivas.

La Comunidad de El Decá, perteneciente al municipio de Cadonal¹⁹, según testimonios de los mismos pobladores perteneció como Barrio de un pueblo más grande que es San Antonio Sabanillas, que se ubica a siete kilómetros aproximadamente de esta comunidad. En la medida que aumenta la población, también aumenta las necesidades de mejores servicios como es el caso de la escuela, esto ha sido las justificaciones por las cuales los barrios se separan de los pueblos de concentración que son considerados “cabeceras”, porque generalmente es un lugar donde hay mejores servicios: carretera, luz, agua, teléfono y también donde se concentra los poderes oficiales y locales; lo anterior ha sido similar la situación histórica que ha vivido cada una de las comunidades del Valle del Mezquital en su proceso de conformación.

El Decá, se deriva del nombre en hñahñu “*Dehe-Ka*” que significa literalmente “*Agua de Cuervo*”, se hace referencia al lugar donde los cuervos bajaban a tomar agua. La comunidad de El Decá, se ubica al Noroeste de la Cabecera Municipal que es Cardonal, colinda en el Norte con las comunidades de El Buena y San Miguel Jugui; en el Sur con El Bingú; al Este con las comunidades de Cerro Colorado y El Vithé, todas pertenecientes al municipio de Cardonal; y en el Oeste con las comunidades de Chalmita y Cerro Blanco, pertenecientes al municipio de Ixmiquilpan.

Sus habitantes se dedican a varias actividades productivas para su ingreso familiar: la elaboración de costales, la talla de lechuguillas, el hilado de lazos, la elaboración de ayates, estropajos, mecapales, la albañilería, algunos son empleados del Estado (Profesores), albañiles y varios son “Braceros” los que emigran a Estados Unidos en busca de trabajo como indocumentados. Quiero destacar que en todas las actividades que se desarrollan en esta comunidad se ven involucrados los niños, desde muy pequeños aprenden de sus mayores porque ellos les enseñan además de que ellos muestran interés de ayudar y

¹⁹ Cardonal es también uno de los 84 municipios del estado de Hidalgo, se ubica en el noroeste de la Ciudad de Pachuca de Soto, Capital del Estado. Su nombre en hñahñu es “M’ohai” que significa “Tierra negra”.

aprenden hacer cosas o simplemente aprenden a través de observar cómo los adultos ejercen éstas prácticas.

La agricultura en esta comunidad es escasa debido a la falta de lluvias la tierra no es fértil, además de que los terrenos son muy accidentados; los pocos lugares a donde sí se puede sembrar son en las barrancas, en donde se siembra maíz, frijol, haba y ocasionalmente trigo y cebada. El pastoreo sí es una práctica más notoria en esta comunidad, los animales que la gente posee y pastorea son: el ganado caprino y ovino. Además de los animales que se crían en la casa como son las aves de corral: guajolotes, pollos, y el ganado porcino. Mismos que resultan ser una fuente de ingreso y consumo familiar.

La talla de la lechuguilla, es otra de las actividades que más se desarrolla en la comunidad, porque esta planta abunda mucho en este lugar, de ella se obtiene la fibra que sirve para vender o para hacer costales, mecapales, estropajos y lazos.

El comercio de lo que la gente produce es también una práctica arraigada en esta comunidad, en estos últimos años se ha incorporado a los niños de todas las edades para que acudan a vender su productos en las grandes plazas conocidos también como “Tianguis” de algunos de los municipios cercanos: Ixmiquilpan, Actopan, Tecozautla, Tlahuelilpan y Zimapán. Los productos que se venden son: pulque, lazos, costales, mecapales, ayates, fibra de lechuguilla, Santhe (fibra de maguey), mecapales, estropajos, también incorporan otros productos que no se elaboran en la comunidad tales como: los cerillos, canelas, pepitas, entre otros, esto con la finalidad de incrementar sus ingresos.

La comunidad cuenta con los siguientes servicios: carretera de asfalto, luz eléctrica, casa de salud, caseta telefónica, molinos de nixtamal y tres centros educativos: Preescolar Indígena, Escuela Primaria Bilingüe, una Telesecundaria; una biblioteca entre otros servicios.

El uso de la lengua hñahñu en la comunidad, se da en la familia, en las fiestas religiosas, en las reuniones, en las faenas y en diferentes eventos donde se congregan los miembros de la comunidad. En este contexto se observan diferentes niveles de bilingüismo, es decir que

algunos manejan más o menos correctamente las dos lenguas (Hñahñu y Español), algunos dominan más la lengua indígena como es el caso de los adultos y otros más el español, esto es el caso de los niños y jóvenes. Algo que es muy notorio es el manejo oral de la lengua hñahñu, porque el manejo de la lectura y escritura de esta lengua se da de manera muy incipiente únicamente en la escuela. Lo cierto es que pese a los procesos de aculturación que ha estado expuesto la cultura hñahñu, en la comunidad de El Decá, la lengua hñahñu sigue usándose en la comunicación entre los hablantes. El español se usa más para comunicarse con los no hablantes (Cfr. CRUZ,1995: 24).

2.6 El contexto escolar y los actores en los escenarios de las escuelas bilingües que abarcó el estudio.

Hablar de los escenarios significa dar cuenta de las condiciones materiales y físicas del lugar donde los actores interactúan para llevar a cabo el trabajo docente y donde se dan prácticas de interacción. La intención que se tiene al presentar este apartado es identificar y describir el ambiente que se vive dentro y fuera del salón de clases, así como la dinámica de trabajo que se ha implementado en las escuelas indígenas bilingües del estudio.

Se parte de la noción de escuela como lugar donde se expresa, de manera particular, el movimiento de la vida cotidiana escolar; por lo tanto cada escuela se plantea como un sitio potencial de estudio, un contexto institucional dónde buscar y analizar el proceso de trabajo que interesa (Espeleta y Rockwell 1983).

Durante las observaciones y entrevistas realizadas se documentaron versiones, explicaciones, creencias y prácticas que los maestros expresaron con relación a sus propias acciones en las diferentes actividades escolares. La información recabada fue incorporada a la exposición y al análisis del presente trabajo..

La tarea descriptiva y analítica que aquí se muestra, se centra en la pretensión de dar a conocer el sistema de trabajo de los maestros de sexto año en dos escuelas y comunidades diferentes que comprendió el estudio, así como la serie de interacciones que se producen

en el salón de clases con la finalidad de identificar las redes de significados que de manera explícita o implícita se manifiestan, pero que se hace necesario realizar el análisis para poder proponer nuevas alternativas para mejorar las prácticas académicas.

Conocer las interacciones significativas que se producen consciente o inconscientemente entre los individuos en una determinada institución social como la escuela, y que determinan sus modos de pensar, sentir y actuar, requiere un esfuerzo por decodificar la realidad social que constituye dicha institución (GOODMAN, 1992, citado por PEREZ, 1998:127).

Con este trabajo se pretende reconocer que tanto para los maestros como para los alumnos su estancia en la escuela implica experiencias y aprendizajes, mismos que no han sido evaluados en términos de dominios y habilidades.

La investigación, también desea mostrar algo de la otra cara de la didáctica y de la escuela misma, porque si bien las formas interaccionales desarrolladas por el maestro y los alumnos muestran un impacto positivo sobre el aprendizaje de contenidos académicos al demostrar una evaluación final, no garantiza la adquisición de aprendizajes significativos y prácticos.

a). Los niños hñahñu que asisten en la escuela bilingüe indígena.

El niño hñahñu es aquel que vive en este contexto donde la cultura con el mismo nombre se desarrolla y es practicada por los nativos de la Región Valle del Mezquital. Generalmente los niños se apropian de la lengua indígena desde los primeros años de vida, también aprenden a realizar actividades tales como ir a la leña, a ayudar en los quehaceres de la casa, en la siembra, en la albañilería, el pastoreo. etc. Los niños que asisten a la escuela bilingüe indígena, en su mayoría tienen un dominio del hñahñu y del español, aunque si hay muchos casos de niños que también dominan más la lengua indígena y caso de niños que dominan más el español.

En este contexto se confirma el fenómeno de que el niño llega a la escuela con muy variados conocimientos que pueden servir como punto de partida para su aprendizaje de los

contenidos escolares. Estos conocimientos de los niños son adquiridos en el espacio familiar y en los espacios donde ellos participan realizando u observando el desarrollo de las actividades de los adultos.

Lo anterior significa que cada niño es un portador de saberes adquiridos en la familia, en la comunidad, pero que en el momento de entrar en contacto con la escuela, se encuentra con otro tipo de saberes que en la mayoría de los casos resulta ser contrastante. “La vida familiar y comunitaria tienen contrastes con las experiencias que los niños viven en la escuela, donde el aprendizaje se realiza de otra manera” (ROBLES, 1996: 13). Además de ser contenidos diferentes, también la dinámica de vida y de trabajo es totalmente diferente; porque pasan de una manera de aprender contextualizada haciendo, practicando, observando; a una forma de aprender escuchando, memorizando, analizando problemas descontextualizados y en muchos caso encerrados en las cuatro paredes.

Resulta pues de mucha importancia para los maestros conocer el manejo del espacio, del tiempo y de las matemáticas que los niños hñahñus hacen en la vida cotidiana, para ello, requiere de una interpretación particular, a partir de un acercamiento en las relaciones familiares y comunales.

En uno de los trabajos consultados, ALDAZ (1998) hace referencia a la importancia de sistematizar, organizar, escribir y tomar en cuenta los saberes de la comunidad del niño como punto de partida para que se inicie en la construcción de significados. Esta es una cuestión que necesariamente tiene que analizarse a través de varios estudios y posiblemente a través de proponer un cambio curricular.

Queda claro que la escuela es un espacio donde confluyen: la cultura escolar, entendida como el conjunto de conocimientos, contenidos, prácticas y opiniones pedagógicas de los maestros GIBAJA (1991) y la cultura del niño como aquellos conocimientos y saberes que ha adquirido en su familia y comunidad. Mismas que conforman la cultura instituida y la cultura instituyente (Cfr. CARRILLO, 1999: 17), donde se crean interacciones simbólicas con diferentes redes de significado.

Los niños y niñas asisten²⁰ a una institución educativa conocida como “Escuela Intercultural Bilingüe”, en la que se maneja un currículum oficial; las clases se dan en una sola lengua que es el español, entre otros aspectos que fueron observados y analizados en esta investigación. La escuela en este contexto se convierte en un espacio donde interactúan sujetos que comparten sus conocimientos y a la vez construyen otros. Por ello radica la importancia de conocer la cultura de los sujetos, la red de significados que son propios de cada grupo y cómo cada uno de ellos puede ser beneficiado de esta interacción para construir y transformar la realidad que les toca vivir.

Con relación a la condición social de cada familia, ésta se ve reflejada en el salón de clases, porque las familias de escasos recursos económicos hacen más uso de la lengua indígena, se observa que la cultura está muy arraigada en ellas y los niños presentan características específicas tales como: la forma de hablar, algunos se expresan menos; otros son más serios, callados, apáticos, porque temen a ser criticados o señalados por los errores que pueden cometer.

b). La vida cotidiana de la escuela intercultural bilingüe.

Para una mejor comprensión del contexto escolar y de los fenómenos que allí ocurren, en esta sección presento una descripción sobre la cotidianidad de cada escuela que abarcó el estudio, en algunos aspectos de forma generalizada puesto que como ya se aclaró en un apartado anterior que las dos escuelas están en similares contextos geográficos y culturales: son escuelas de organización completa, con un maestro por grupo, un director sin grupo, cada escuela atiende una población escolar superior a 100 alumnos, las dos escuelas han sido privilegiadas al ser consideradas como Escuelas de Asesoría²¹, también gozan de un reconocimiento por ser escuelas que cuentan con un mayor número de población escolar,

²⁰ Los alumnos y alumnas hñahñus pasan en la Escuela Primaria Bilingüe un promedio de 25 horas a la semana (Ver horario de clases que aparece en este mismo apartado).

²¹ Las Escuelas de Asesoría forman parte de un proyecto que implementó la Dirección General de Educación Indígena (DGEI) en coordinación con el Departamento de Educación Indígena del Estado, con el propósito de echar a andar la educación intercultural utilizando todos los materiales y libros de texto elaborados con esta finalidad con la asesoría constante de un Asesor Técnico.

además se han distinguido de otras escuelas por ser “las mejores el hecho de obtener algunos primeros lugares en el concurso de conocimientos”²² que se realiza cada año.

Los maestros de cada escuela se han organizado coordinadamente para que cada uno ejerza la guardia de la semana, es decir, aquel que se encarga de la coordinación y vigilancia para que se cumplan los horarios establecidos, él es quien se encarga de ver que la escuela se abra a la hora en que llegan los alumnos, además tiene la comisión de formar a los alumnos por grupos e indicarles el momento en que deben ingresar al salón, generalmente la interacción se da como en lo muestra el siguiente diálogo:

- Mtro. : Niños fórmense, fórmense todos.
(todos los niños corren hacia la cancha para integrarse a la fila que les corresponde formarse, algunos llegan con un dulce en la mano, palomitas, sabritas, chicharrones en bolsa o cosas que han comprado en la tienda, muchos gritando, hablándose uno al otro).
- Mtro. : A ver niños tomar distancias ¡Ya!
(Todos los niños estiran la mano derecha la ponen en el hombro derecho del niño que está adelante, la mayoría se empujan hacia atrás cuando realizan esta orden la primera vez; los de primer año generalmente se confunden de mano, se tardan para realizar lo indicado por el maestro de guardia).
- Mtro.: Flanco derecho ¡ya!. (Todos giran hacia la derecha y hay silencio).
- Mtro.: Flanco izquierdo ¡ya! (Todos giran hacia la izquierda)
- Mtro.: Flanco derecho por tiempos ¡uno, dos, tres!
(los alumnos realizan esta orden en tres tiempos pausados).
- Mtro.: Primer año paso redoblado ¡ya! ; segundo año paso redoblado ¡ya!...
(esta orden la da con todos los grupos para indicarle a los alumnos que deben dirigirse al salón de clases).

Esta es una actividad rutinaria que se lleva a cabo todos los días lunes después de los honores a la bandera y los otros días a la hora de entrada, se repite esta actividad antes de ingresar a los salones después del recreo. Sobre los tiempos establecidos para el trabajo cotidiano en el aula, en las dos escuelas coinciden con un horario de 9:00 a 14:00 horas con excepción de los alumnos del primer año que salen a las 13:horas y los de segundo grado a las 13:30 horas. Aunque se pudo apreciar en algunos casos y días que estos horarios no se cumplen por múltiples circunstancias, debido a los ensayos y concursos, reuniones de los maestros dentro de este horario, salida a comisiones, etc.

²² Es preciso señalar que la escuela del Decá, a través del grupo de sexto año, una de las alumnas obtuvo el primer lugar en narrativa hñahñu a nivel nacional. La escuela del Defay, una alumna del sexto año obtuvo el primer lugar en el concurso de conocimientos a nivel Estado dentro del Subsistema de Educación Indígena en el curso escolar 1998-1999.

Los maestros destinan un promedio de 25 horas a la semana para su permanencia en la escuela y en la comunidad, en estos tiempos además de las clases programadas se realizan múltiples actividades tales como: las reuniones de padres de familia por grupo, ensayos para los festejos del 20 de noviembre, el 30 de abril, el 10 de mayo, la clausura, para participar en otra comunidad con algún bailable o tabla rítmica, ensayos para concursos de atletismo y juegos deportivos, de escoltas, etc.

Este único periodo de tiempo que los maestros dedican para las actividades mencionadas, tiene su explicación porque ellos son originarios de comunidades no muy lejanas, por lo que consideran pertinente viajar todos los días, esto ocasiona que siempre están pendientes de las horas de salida para trasladarse.

c) La Escuela Primaria “Julián Villagrán” de El Defay.

Después de que el maestro de guardia ha formado a todos los alumnos por grupos en la cancha de basquet-bol de la escuela, les da la indicación para que ingresen al salón de clases, los alumnos entran y cada uno se sienta en el lugar que el maestro le ha asignado.

En el salón de clases del grupo de sexto grado, existen 18 alumnos de los cuales 8 son hombres y 10 son mujeres. Las actividades comienzan a las 9:00 horas o algunos minutos más tarde, esto depende de la hora que son convocados a formarse o la hora en que ingresa el maestro de grupo.

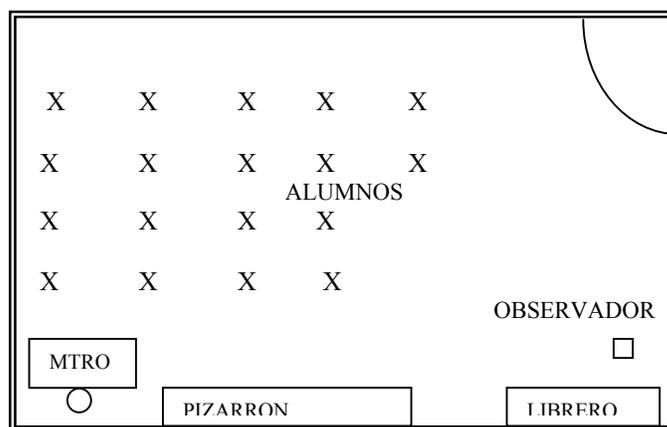
Las actividades con las que inicia el docente la sesión del día son las consideradas rutinarias, las cuales son: el pase de lista, la revisión de la tarea, charlas improvisadas, posteriormente se comienza con las asignaturas del Plan y Programas de Estudio 1993.

Sobre las condiciones materiales y físicas del salón de clases, se puede decir que están en buenas condiciones puesto que está construido con materiales prefabricadas, con paredes pintados de color azul cielo, techo de dos aguas con láminas de zinc, con buena iluminación en dos costados del salón. Con respecto al mobiliario, el salón de clases cuenta con 22 butacas, un escritorio, una silla para el maestro, un pequeño librero y un cesto de

basura. Además cuenta con varias zonas de movimiento: los pasillos que hay entre cada fila y los extremos del salón de clases tal como se muestra en el esquema 1.

Como se observa en el croquis del salón, las butacas de los alumnos están orientadas hacia el pizarrón, las butacas son individuales por lo que es muy cómodo para los alumnos, además son fáciles de moverlos para un eventual cambio de lugar.

Esquema 1. Croquis del salón de clases del sexto grado de la escuela de El Defay.



El librero es de madera improvisada pintado de color azul cielo con dos compartimentos, está colgado con clavos en la pared, se pudo apreciar que no se le da la utilidad necesaria, porque en él se guardan los trabajos enrollados y algunos libros en mal estado.

En este espacio áulico, interactúan el maestro de grupo y los alumnos que cursan el sexto grado, el profesor docente indígena que domina la lengua hñahñu, él es originario y radica en la misma comunidad, realizó estudios en Mejoramiento profesional y estudió la Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria Para el Medio indígena (LEPyLEPMI) en la Universidad Pedagógica Nacional, en la sede regional de Ixmiquilpan.

El es un docente que cuenta con más de quince años de servicio con experiencia como docente en varias escuelas de otra región y en esta misma región, se caracteriza por ser muy flexible con sus alumnos y hace lo posible por ser muy explícito en sus explicaciones.

El docente cuenta con los siguientes materiales que la SEP ha proporcionado para trabajar con los contenidos que marca el Plan y Programas de Estudio para la Educación Básica:

- 1) Relación de materiales de apoyo para el maestro:
 - Plan y Programas de Estudio 1993.
 - Libro para el maestro. Matemáticas, sexto grado.
 - Libro para el maestro. Geografía, sexto grado.
 - Ciencias Naturales. Sugerencias para su enseñanza, quinto y sexto grados.
 - Avance programático, sexto grado.
 - Libro para el maestro. Historia, sexto grado.

- 2) También cuentan con los libros de texto que se le entrega a cada alumno al inicio del curso:
 - Español, sexto grado.
 - Español lecturas, sexto grado.
 - Matemáticas, sexto grado
 - Ciencias Naturales y Desarrollo Humano, sexto grado.
 - Historia, sexto grado.
 - Geografía, sexto grado.
 - Monografía, sexto grado.

Además de estos materiales impresos, el maestro le ha solicitado a los padres de familia que les compre a sus alumnos el texto “Mi Castillo Básico 6”, un material privilegiado por el maestro, porque según él contiene una serie de ejercicios complementarios para que los alumnos refuercen lo aprendido en clase, afirma que además está muy relacionado con los contenidos en los libros de texto. Se pudo apreciar que en la mayoría de las veces el maestro deja como tarea contestar ciertas páginas de este texto con contenidos de dos o más asignaturas.

El maestro de grupo ha diseñado un horario de actividades (ver figura No. 2) para trabajar con sus alumnos durante el ciclo escolar con el texto siguiente: *“Horario de actividades que se desarrollarán en el grupo de 6º grado de la Escuela Primaria “Julián Villagrán” durante el ciclo escolar 1998-1999.”*

Cuadro No. 5 Horario de clases. Fuente: horario del maestro.

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	ESPAÑOL	ESPAÑOL	ESPAÑOL	MATEMATICAS	MATEMATICAS
10:00-11:00	MATEMATICAS	MATEMATICAS	MATEMATICAS	ESPAÑOL	ESPAÑOL
11:00-11:30	HISTORIA	C.NATURALES	GEOGRAFIA	E.ARTISTICA	HISTORIA
11:30-12:00	RECESO	RECESO	RECESO	RECESO	RECESO
12:00-13:00	C.NATURALES	GEOGRAFIA	E. CIVICA	HÑAHÑU	GEOGRAFIA
13:00-14:00	GEOGRAFIA	HISTORIA	E. FISICA	C.NATRALES	HÑAHÑU

Como podemos observar en el horario de clases para este grupo, la asignatura de matemáticas al igual el español, tienen un privilegio al asignarles un espacio de cinco horas a la semana para clases, caso contrario lo que sucede con el hñahñu que únicamente se le asigna dos horas; aunque en la realidad de los hechos es menos el tiempo que se da para esta clase.

Con respecto a la dinámica de trabajo se puede caracterizar como no muy rígida, esto se observa porque los niños se levantan constantemente de sus lugares por múltiples razones: para ir al baño, para asomarse afuera, para pedir prestado un diccionario u otro material.

Los niños están acostumbrados a participar preguntando y aportando ideas e inclusive a protestar cuando consideran que las actividades se han prolongado o cuando no desean trabajar con cierta asignatura que el maestro propone.

Los niños de este grupo escolar poseen diferentes características físicas y socioeconómicas, ellos llevan el uniforme escolar los días lunes y miércoles y los otros tres días llevan puesta ropa variada, es en estos días donde se observa más las diferencias por el tipo de ropa y calzado que tienen y por los útiles escolares que llevan: calculadora, correctores, marcatextos, plumones, etc., no todos tienen estas posibilidades. Cada niño tiene una característica personal, algunos se caracterizan por hablar mucho, algunos por ser muy callados, otros en un término medio, otros por dominar más la lengua hñahñu que el español o viceversa. Todo esto por se observa por la manera de preguntar en clase y por la manera de jugar y socializarse con el resto del grupo.

d) La Escuela Primaria “Lázaro Cárdenas” de El Decá.

La dinámica de la vida escolar en este lugar no tiene grandes diferencias con respecto a las actividades rutinarias de otras escuelas del Subsistema de Educación Indígena y Escuelas de Primarias Generales²³.

El maestro de guardia o el director cuando el de guardia llega a faltar coordinan la entrada de los alumnos por grupos en el patio cívico de la escuela para que ingresen al salón de clases, dentro del salón de clases cada uno se ubica en el lugar que el maestro le ha asignado.

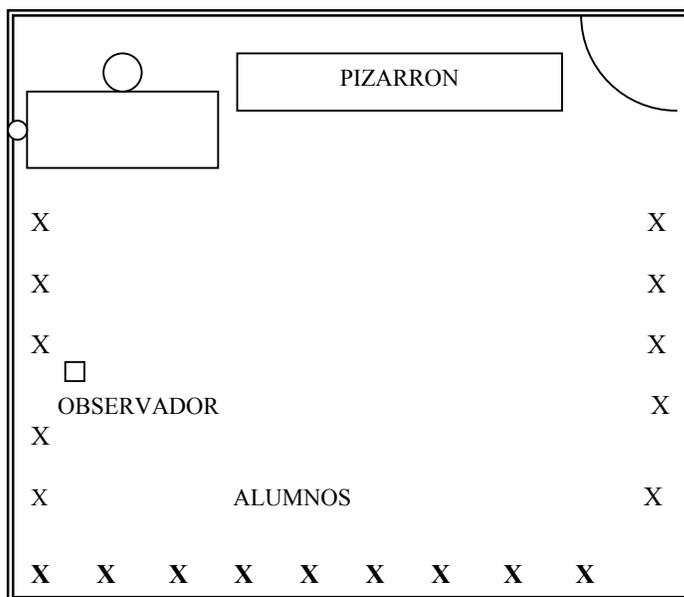
El grupo de sexto año de esta escuela cuenta con 20 alumnos de los cuales 12 son hombres y 8 son mujeres. Generalmente las actividades comienzan a las 9:00 porque el maestro de grupo acostumbra llegar temprano, al igual que el que le toca la guardia porque hay ese acuerdo de formar a los alumnos puntualmente con la hora de entrada.

Las actividades rutinarias que se llevan a cabo en las primeras horas de cada día son: el pase de lista, la revisión de la tarea o en ocasiones se inicia con las actividades académicas programadas por el docente.

El salón de clases, está en buenas condiciones presenta una construcción con materiales prefabricadas, con paredes pintados de beige, techo de dos aguas de concreto, con buena iluminación en dos costados del salón. Sobre el mobiliario, el salón de clases cuenta con 22 butacas, un escritorio, una silla para el maestro, y un cesto de basura (Ver esquema No. 2).

²³ Las Escuelas Primarias Generales son instituciones que pertenecen a otro Subsistema y son atendidas por maestros que generalmente son normalistas; éstas se ubican en zonas urbanas y semiurbanas.

Esquema 2. Salón de clases, de la escuela de El Decá.



A diferencia del grupo de sexto de la escuela del Defay, el maestro del Decá ha sugerido a sus alumnos la posición en semicírculo según él es para facilitar el diálogo cara a cara con el maestro y entre compañeros, las butacas son individuales y muy cómodos para los alumnos, además son fáciles de moverlos para el trabajo en equipos como se observó en varias ocasiones. Con esta forma de ubicar a los alumnos, quedan varias zonas de movimiento: alrededor del semicírculo y los espacios que quedan entre los equipos.

El material elaborado con papel bond, se guarda en una caja que está en un rincón. Sobre el escritorio del maestro se ponen algunos libros que él trae: libros de apoyo, guía didáctica; junto al escritorio está ubicado un rotafolio con algunas láminas comerciales con diferentes temas de todas las asignaturas que contienen enunciados que explican su contenido.

La interacción se da entre el maestro de grupo y las alumnas y los alumnos; el profesor es un docente indígena que domina la lengua hñahñu, él es originario de una comunidad cercana al Decá; realizó estudios en Mejoramiento profesional y estudió la Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria Para el Medio indígena (LEPyLEPMI) en la Universidad Pedagógica Nacional, en la sede regional de Ixmiquilpan, actualmente es pasante de esta

Licenciatura. Cuenta con más de quince años de servicio como docente en varias escuelas de esta región, se caracteriza por ser flexible con sus alumnos, constantemente cambia de actividad, implementa técnicas de motivación para interesar a sus alumnos en las actividades que se realizan. También cuenta con los materiales que la SEP ha proporcionado a todas las escuelas para trabajar con los contenidos que marca el Plan y Programas de Estudio.

El maestro también ha solicitado a los padres de familia que les compre a sus hijos el texto “Guía Escolar 6”, un material que por lo general es utilizado en la resolución de ejercicios después de abordar un contenido con los libros de texto del alumno y cuando el docente quiere dejar una tarea para una asignatura. El maestro de grupo ha diseñado un horario de actividades (Ver tabla No. 4) para trabajar con sus alumnos durante el ciclo escolar 1998-1999.

Cuadro 6. Horario de actividades del grupo de sexto grado de la escuela del Decá. Fuente: Horario del maestro de grupo.

ASIGNATURA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL DE HORAS
LENGUA INDIGENA	11:00-11:30	11:30-14:00	11:00-11:30	11:30-14:00	11:00-11:30	2.5
ESPAÑOL	9:00-10:00	9:00-10:30	9:00-10:00	9:00-10:30	9:00-10:00	6
MATEMATICAS	10:00-11:00	10:30-11:30	10:00-11:00	10:30-11:30	10:00-11:00	5
RECESO	11:30-12:00	11:30-12:00	11:30-12:00	11:30-12:00	11:30-12:00	2.5
CIENCIAS NATURALES	12:00-13:00					3
HISTORIA		12:00-12:45		12:00-12:45		1.5
GEOGRAFIA		12:45-13:30		12:45-13:30		1.5
CIVISMO	13:00-14:00					1
EDUCACIÓN ARTÍSTICA					13:00-14:00	1
EDUCACIÓN FÍSICA			13:00-14:00			1

Este maestro al igual que el caso anterior le ha asignado cinco horas a la semana para trabajar con la asignatura de matemáticas, aunque en las observaciones de aula que fueron realizadas en este grupo, se pudo observar que se prolongaban estos tiempos para cada asignatura. En la mayoría de los casos, las clases no se dan de acuerdo al horario establecido.

En este grupo se trabaja con una dinámica no rígida, esto se observa porque el maestro pocas veces llama la atención, generalmente cuando está explicando algo todos los niños le prestan atención, únicamente que cuando el docente se sale del salón por alguna razón, los niños se ponen a jugar y a corretearse adentro del salón, se calman hasta que ven venir al maestro.

Algunos niños participan más preguntando y aportando ideas y experiencias que tienen con relación a lo que se está viendo en la clase. Las características físicas y socioeconómicas entre ellos se dejan ver a pesar de que llevan el uniforme escolar todos los días. También aquí se observan las diferencias por el estado de la ropa y el calzado que usan y por los útiles escolares que llevan: calculadoras, correctores, diccionario, etc., no todos tienen la posibilidad de contar con los materiales necesarios como es el caso de dos niños que no les han comprado su guía didáctica “Guía escolar”. Cada niño tiene una característica personal, algunos se caracterizan por hablar mucho, algunos por ser muy callados, otros en un término medio, otros por dominar más la lengua hñahñu que el español o viceversa. Todo esto se observa por la manera de preguntar en clase y por la manera de jugar y socializarse con el resto del grupo.

e) Los maestros que laboran en las escuelas del estudio.

La planta docente que tienen cada escuela es el siguiente: la escuela de El Defay tiene ocho docentes frente a grupo, (uno por grado con excepción de los grados de cuarto y quinto que están constituidos en dos grupos) y un director sin grupo; la escuela de El Decá tiene seis maestros frente a grupo y un director sin grupo.

Durante la visita a las dos escuelas se tuvo contacto con los dos maestros que atienden el sexto grado, porque fue el grado y los grupos que se seleccionaron para la investigación, en ambos grupos se realizaron observaciones de aula y entrevistas con los niños y maestros. La planta docente que labora en estas dos escuelas, algunos son de la misma comunidad y otros de comunidades aledañas a estas dos comunidades. Ellos también son hñahñus, hablan la lengua indígena y conocen la forma de vida de los pueblos hñahñus.

En los cuadros que se presentan a continuación, contienen la información referente al perfil lingüístico de los maestros que oficialmente se consideran como bilingües, en el supuesto que dominan las dos lengua (el español y el hñahñu), en sus distintos usos.

CUADRO No. 7. Experiencia en el manejo de la lengua indígena (Escuela de El Defay, Ixmiquilpan, Hgo.)

NOMBRE DEL MAESTRO	LUGAR DE PROCEDENCIA	MANEJO DE LA LENGUA INDIGENA HÑAHÑU					
		HABLA			ESCRIBE		
		R	B	MB	R	B	MB
Adolfo de la Cruz Chárrez	Remedios, Ixmiquilpan, Hgo.			X	X		
Cirilo Vaquero Diego	San Pedro Capula, Ixmiquilpan,		X		X		
Fernanda Hernández Ramírez	El Olivo, Ixmiquilpan.			X	X		
Francisca Vázquez García	El Espíritu, Ixmiquilpan, Hgo.			X	X		
Juana Cruz Pioquinto	Los Remedios, Ixmiquilpan,			X	X		
Eva Salitre Zongua*	Los Remedios, Ixmiquilpan,			X	X		
Mateo Bartolo Roque	Chalmita, Ixmiquilpan, Hgo.			X	X		
Mateo Nemesio Secundino	El Olivo, Ixmiquilpan, Hgo.			X	X		
Micaela Pioquinto Godinez	Nequetejé, Ixmiquilpan, Hgo.			X	X		
Marcelino de la cruz Rivera	Los Remedios, Ixmiquilpan,			X	X		
Venancio Aguazul Tepetate	El Defay, Ixmiquilpan, Hgo.			X	X		

* Marcelino de la Cruz Rivera, es el titular de la plaza y lo sustituye Eva Salitre Zongua, cubriendo el interinato por un año.

ABREVIATURAS: R= Regular B= Bien MB= Muy Bien.

CUADRO No. 8. Experiencia en el manejo de la lengua indígena (Escuela de El Decá, Cardonal, Hgo.)

NOMBRE DEL MAESTRO	LUGAR DE PROCEDENCIA	MANEJO DE LA LENGUA INDIGENA HÑAHÑU					
		HABLA			ESCRIBE		
		R	B	MB	R	B	MB
Agustín Cerritos Escamilla	Cerritos, Cardonal	X			X		
Antonio Cerón Baxcajay	Bingú, Cardonal		X		X		
Asunciona Santana García	Cerritos, Cardonal		X			X	
Alberto Marcos Aguilar	Chalmita, Ixmiquilpan		X		X		
Guadalupe Corona Hernández	Decá, Cardonal			X			X
Joel Roque Cerroblanco	Decá, Cardonal		X		X		
Cirilo Godinez Roque	Cerritos, Cardonal		X			X	
Andrés patricio Secundino*	Espíritu, Ixmiquilpan		X		X		

* Personal de intendencia.

ABREVIATURAS R= Regular. B= Bien. MB= Muy Bien.

En las pláticas informales y entrevistas formales realizadas con algunos de ellos, se pudo obtener la información que se presenta en los cuadros anteriores. La mayoría de ellos tienen un buen dominio sobre el manejo de la lengua indígena de manera oral; la mayoría

reconoce que no lo escriben perfectamente. Esto corroborado con la realidad, las afirmaciones de los mismos maestros son verdaderas, dado que ellos le restan importancia a la lengua indígena, las clases se dan en español. La lengua indígena tiene un trato como una segunda lengua aunque también se contempla como una asignatura en el proyecto de la educación indígena, actualmente se enseña la lengua hñahñu de manera incipiente.

En los cuadros que siguen, se presenta la información relativa a los estudios realizados por los docentes de cada escuela, mismos que representan el perfil académico de ellos

CUADRO No. 9. Perfil académico de los maestros de la escuela primaria “Julián Villagrán” de El Defay, Ixmiquilpan.

ESCOLARIDAD NOMBRES	SECUNDA- RIA			BACHILLE- RATO			NORMAL BASICA			U. P. N.			OTROS
	C	I	P	C	I	P	C	T	P	T	I	P	
Adolfo de la Cruz Chárrez								X					
Cirilo Vaquero Diego				X									
Fernada Hernández Ramírez									X				
Francisca Vázquez García												X	
Juana Cruz Pioquinto												X	
Eva Salitre Zongua*													
Mateo Bartolo Roque								X					
Mateo Nemesio Secundino									X				
Micaela Pioquinto Godinez	X												
Marcelino de la cruz Rivera								X					
Venancio Aguazul Tepetate												X	

* Marcelino de la cruz Rivera, es el titular de la plaza y lo sustituye Eva Salitre Zongua.

ABREVIATURAS: C= Completa I = Incompleta T= Titulado P= Pasante

CUADRO No. 10. Perfil académico de los maestros de la escuela primaria “Lázaro Cárdenas” de El Decá, Cardonal.

ESCOLARIDAD NOMBRES	SECUNDA- RIA			BACHILLE- RATO			NORMAL BÁS. O SUP.			U.PN.			OTROS
	C	I	P	C	I	P	C	T	P	T	I	P	
Agustín Cerritos Escamilla													X
Antonio Cerón Baxcajay													X
Asunciona Santana García							X						
Albreto Marcos Aguilar							X						
Guadalupe Corona Hernández							X						Inglés
Joel Roque Cerroblanco												X	
Cirilo Godinez Roque												X	Danza
Andrés patricio Secundino*													

* Personal de intendencia.

ABREVIATURAS: C= Completa I = Incompleta T= Titulado P= Pasante

En los datos anteriores se puede observar la formación profesional que tiene cada uno de los maestros que trabaja en cada centro escolar, siete son pasantes de la Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria en el Medio Indígena que ofrece la UPN y ocho cuentan con estudios de Normal Básica, uno con Bachillerato y la intendente que tiene clave de maestro, tiene estudios de secundaria, esto significa que hay una gran diferencia de conocimientos, concepciones y manejo de grupo, diferencias que también se expresan en las prácticas académicas.

Actualmente los maestros de estas escuelas y de la región son convocados periódicamente para recibir cursos de actualización y capacitación, ofrecidos por el programa para Abatir el Rezago Educativo (PARE) y el Centro de Maestros, con la finalidad de mejorar sus prácticas académicas.

En los cuadros siguientes, se presentan algunas características y experiencias en grupo de los profesores que forman parte del personal docente en cada escuela. Algunos han tenido experiencias con grupo en las escuelas por donde han transitado como docentes.

CUADRO No. 11 . Antigüedad y experiencia en grupos (Escuela de El Defay, Ixmiquilpan).

NOMBRE DEL MAESTRO	AÑOS DE SERVICIO	GRADOS QUE HA ATENDIDO	EXPERIENCIA DOCENTE EN LA ESCUELA	GRADO QUE ATIENDE ACTUALMENTE	GRADOS QUE LE AGRADA ATENDER
Adolfo de la Cruz Chárrez	21	1° a 6°	13	Dirección	1° a 6°
Cirilo Vaquero Diego	11	1° a 6°	5	6°	1°, 2°, 4° y 6°
Fernanda Hernández Ramírez	21	1° a 6°	7	1°	1° a 6°
Francisca Vázquez García	19	1° a 6°	9	6°	1° a 6°
Juana Cruz Pioquinto	17	1° a 4°	1	4°	1° a 6°
Eva Salitre Zongua*	Un interino	-----	1	2°	-----
Mateo Bartolo Roque	28	2°, 4°, 5°	8	5°	1° a 6°
Mateo Nemesio Secundino	21	1°, 2°, 3°, 5°	6	3°	2° y 3°
Micaela Pioquinto Godínez	Intendente	-----	-----	-----	-----
Marcelino de la cruz Rivera	12 **	2°, 3°, 5°, 6°	4	-----	1° a 6°
Venancio Aguazul Tepetate	23	1° a 6°	12	4°	1° a 6°

* Marcelino de la Cruz Rivera, es el titular de la plaza y lo sustituye Eva Salitre Zongua.

** En el tiempo que duró la investigación, este maestro se ausentó de la escuela con un permiso sin goce de sueldo.

CUADRO No. 12. Antigüedad y experiencia en grupos (Escuela de El Decá, Cardonal).

NOMBRE DEL MAESTRO	AÑOS DE SERVICIO	GRADOS QUE HA ATENDIDO	EXPERIENCIA DOCENTE EN LA ESCUELA	GRADO QUE ATIENDE ACTUALMENTE	GRADOS QUE LE AGRADA ATENDER
Agustín Cerritos Escamilla	20	1° a 6°	10	Dirección	1° a 6°
Antonio Cerón Baxcajay	26	1° a 5°	14	1°	6°
Asunciona Santana García	25	1° a 4°	13	2°	1° a 4°
Alberto Marcos Aguilar	31	2° a 5°	10	3°	2° a 5°
Guadalupe Corona Hernández	23	3° a 6°	12	4°	3° a 6°
Joel Roque Cerroblanco	11	1°, 2°, 3° y 5°	9	5°	5°
Cirilo Godinez Roque	21	2°, 4°, 5°	10	6°	6°
Andrés patricio Secundino*	26	1°, 5° y 6°	3	Intendencia	-----

* Personal de intendencia.

Como es de observarse en los cuadros anteriores, los maestros que trabajan en ambas escuelas tienen una antigüedad en el servicio que va desde los doce hasta los veintitrés años de servicio. Se puede inferir que varios de ellos han tenido preferencias en atender grados específicos. Con algunos podemos apreciar la variedad de grupos que han atendido.

La información obtenida de los maestros, son datos heterogéneos en términos de la trayectoria profesional, experiencia en grupo y perfil lingüístico, no obstante esta diversidad presentada pueden identificarse ciertas tendencias en el trabajo de cada maestro y en los diferentes grupos.

III. HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS DE LOS ALUMNOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

La adquisición de las habilidades matemáticas en la edad escolar, implica el dominio de conceptos numéricos más usuales en la vida, la práctica de habilidades fundamentales de cálculo; también significa adquirir el lenguaje aritmético y “alcanzar la agudeza mental necesario para entender los problemas cuantitativos más comunes que ofrece la vida diaria, a fin de resolverlos” (RAMÍREZ, 1999:127).

Por habilidad para el aprendizaje de las matemáticas se entenderá las características psicológicas individuales (características primarias de la actividad mental) que satisfacen los requisitos de la actividad matemática escolar y que influyen, quedando las demás condiciones iguales, en el éxito del manejo creativo de las matemáticas como objeto escolar, en particular, un manejo relativamente rápido, fácil y estable del conocimiento, trucos y hábitos en matemáticas. Krutetskii, (1982).²⁴

En este sentido, este autor afirma que tener habilidades matemáticas significa, comprender una situación problema, observar, describir, comparar, analizar, establecer diferencias, discutir, hipotetizar, cuestionar, interpretar, cuestionar, anticipar resultados, retar, concluir, evaluar, igualar; significa también aplicar conocimientos adquiridos y procedimientos convencionales y no convencionales al resolver problemas matemáticos. Pero, ¿cómo adquirimos estas habilidades? Aprendemos practicándolas en diferentes situaciones donde se utilizan. Según el Plan de Estudios de la escuela primaria, la asignatura de matemáticas,

²⁴ Este texto fue traducido por Sonia Ursini, y es retomado por Krutetskii (1982).

se propone desarrollar entre otras habilidades las de lograr: reconocer, plantear y resolver problemas, anticipar y verificar resultados (Cfr. SEP, Plan y Programas;1993), mismas que pueden desarrollarse “en problemas que propicie la formulación de preguntas a partir de la información que se proporcione, y la búsqueda de procedimientos propios para hallar una solución o descubrir que un mismo procedimiento o algoritmo permite resolver distintos problemas” (SEP, L. M. 6° , 1994: 14).

Este estudio pretende mostrar que pese a ese proceso de escolarización para la enseñanza de las matemáticas, las alumnas y los alumnos hñahñus que egresan de la escuela primaria no tienen un buen manejo de los contenidos matemáticos y habilidades enseñadas en la escuela, al resolver problemas de la vida cotidiana.

Lo anterior así lo demuestran los resultados observados en las producciones de los alumnos que están a dos meses de terminar la primaria; para analizar las habilidades y conocimientos que tienen para resolver problemas matemáticos, se aplicó una prueba con seis problemas matemáticos de la vida real (Ver Anexo No. 1), donde se aplica la aritmética y los conocimientos que son enseñados durante los años que se cursa la escuela primaria misma que fue diseñada con esas características.

En el contexto donde se llevó a cabo el estudio se práctica mucho la albañilería como una actividad productiva de mucha gente para obtener un ingreso familiar, y por el conocimiento y las observaciones que se realizaron, se pudo observar que muchos de los niños y niñas se ven involucrados en las tareas de esta actividad, además de que la mayoría alguna vez un albañil ha estado construyendo o haciendo reparaciones en la casa donde viven porque la mayoría de las casas son construidas con materiales prefabricados; por ello tres de los problemas que se plantean en la prueba tienen algo en común con esta actividad por los contenidos que subyacen en ellas. Los otros tres problemas de la prueba contienen otros contenidos que también se emplean en el desarrollo de las actividades, mismos que se explican en los apartados siguientes.

Los resultados que se presentan son los más representativos, en el sentido de que fueron las estrategias y tipos de soluciones de más recurrencia utilizadas por los alumnos en los dos grupos, por ello se eligieron únicamente los resultados de tres alumnos por grupo que tuvieron esta representatividad, además que por cuestiones de economía de tiempos y espacios, tomé la decisión de presentar un caso de mayor puntaje, uno que haya obtenido el menor número de aciertos y los resultados de un alumno que se ubicó entre estos los dos extremos.

La idea es observar los procesos que siguen los alumnos para obtener los resultados requeridos sin perder de vista lo que se mencionó en apartados anteriores, que estos alumnos poseen características lingüísticas, culturales diferenciadas, es decir, que en las dos escuelas observadas, asisten niños con diferentes niveles de bilingüismo, con muchas experiencias con respecto al uso de las matemáticas en las actividades productivas donde ellos se ven involucrados.

En este apartado además de que se analizan los resultados obtenidos en la prueba en cada grupo y de manera individual, también se hace un análisis comparativo de los resultados de la prueba que se le aplicó a los dos grupos del sexto grado que abarcó la investigación. Para esto se recurre al análisis descriptivo e interpretativo, se hace uso de una metodología de corte cuantitativa y cualitativa, con la finalidad de revisar los procesos que siguen los alumnos en la resolución de problemas matemáticos, entre ellos la aplicación de algoritmos convencionales, el uso de procedimientos no convencionales, los aspectos de comprensión y usos de estrategias tales como el tanteo, la anticipación, además del análisis etnográfico sobre el contexto comunitario y uso de las matemáticas en el salón de clases.

3.1 Diseño y aplicación de la prueba de matemáticas ²⁵.

Con la idea de conocer y mirar lo que los alumnos y alumnas aprenden en la escuela con respecto a las matemáticas, además de la observación en el salón de clases que se analiza en el capítulo cuatro de este trabajo, se planteó la aplicación de una prueba que consistió en resolver problemas matemáticos que implicó el uso de los conocimientos y habilidades que plantea la asignatura de matemáticas.

El propósito central de la prueba fue verificar si los alumnos y alumnas del sexto grado que están a punto de concluir la primaria, poseen los conocimientos, las competencias y habilidades para resolver algunos problemas matemáticos de la vida cotidiana. También se pretendió averiguar cómo ellos hacen uso de los algoritmos y algunos de los conocimientos matemáticos que se enseñan en la escuela primaria, porque según el Plan y Programas de Estudio 1993, los alumnos que terminan la primaria deben poseer ciertos conocimientos y habilidades en el campo de las matemáticas, mismos que se expresan como propósitos generales.

La prueba fue diseñada tomando en consideración que todos los niños al egresar de la escuela primaria tienen conocimientos y competencias para resolver problemas matemáticos, adquiridos en los seis grados que se cursan en la escuela primaria, y retomando la idea de que el niño aprende a resolver problemas a partir de situaciones reales, por ello se decidió que los problemas fueran muy familiares y cotidianos. “Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana” (SEP, 1993:51). En el diseño de la prueba se optó por plantear seis problemas matemáticos de entre uno a seis reactivos cada problema con los contenidos más trabajados en la enseñanza de las matemáticas, para que los alumnos no

²⁵ La prueba de matemáticas fue aplicada en el mes de abril y mayo de 1999 en las dos comunidades que abarcó el estudio: el Decá y el Defay, con alumnos del Quinto Grado en la fase de piloteo y del Sexto Grado en la fase definitiva respectivamente.

tuvieran problemas para recordar y aplicar lo aprendido; los cuales se explicarán más adelante.

Es necesario advertir que no se pretendió con este instrumento examinar de manera exhaustiva a los alumnos sobre el dominio de los contenidos y las habilidades matemáticas que se enseñan en la escuela primaria, y que para este estudio únicamente se eligieron algunos contenidos que más se privilegian en la enseñanza y fueran de más uso en el contexto de la vida cotidiana, los cuales son: **la suma, la resta, la multiplicación, la división, el área, el perímetro, el volumen y las fracciones** (Ver tabla No. 1). Además de que se tomó el criterio que la prueba no tuviera un alto grado de complejidad²⁶ para los alumnos de este grado.

Tabla 2. Resumen de los problemas y contenidos evaluados en la prueba.

NÚMERO DE PROBLEMAS	CONTENIDOS EVALUADOS
1 (Con 5 reactivos)	Multiplicación, división, porcentaje, suma y resta.
2 (Con 5 reactivos)	Suma, división, multiplicación, suma, resta e interpretar información de una tabla.
3 (Con 2 reactivos)	Área de dos figuras (rectángulo y triángulo), multiplicación con decimales y suma.
4 (Con 1 reactivo)	Volumen y capacidad de un cubo
5 (Con 1 reactivo)	Perímetro de un rectángulo, suma con decimales y la posición de los números.
6 (Con 5 reactivos)	Conversión de fracciones a enteros.

De los problemas y contenidos evaluados que se presentan en la tabla anterior decidí ilustrar lo que sucedió con los planteamientos uno, tres y cinco, porque considero que muestran los limitantes y las dificultades que tienen los niños en la aplicación de estrategias para resolver los planteamientos. Con estos resultados espero que contribuyan para buscar

²⁶ Fue un tanto difícil distinguir el nivel de dificultad de los planteamientos puesto que son contenidos que supuestamente los alumnos dominan, porque en una de las revisiones, me hicieron el comentario de que posiblemente los problemas eran muy fáciles de resolver, que cuidara esto en el piloteo. Desde mi experiencia y de lo que he observado en prácticas académicas, tuve la seguridad que para muchos iba a ser complicado resolver este tipo de problemas debido a que no tienen mucha práctica de vincular los hechos reales con los problemas planteados en la escuela.

una explicación sobre el manejo de las competencias y habilidades que tienen los alumnos para estas situaciones y poder plantear algunas alternativas para mejorar algunas deficiencias que se observan en la enseñanza de las matemáticas en el contexto indígena.

La estructura de los problemas planteados fue de la manera siguiente: la primera parte correspondió al planteamiento del problema; en la segunda parte se escribieron los interrogantes y la tercera parte correspondió al espacio de las operaciones que se utilizarían para obtener el resultado correcto. A continuación se aprecia la estructura de las preguntas 1 y 2 de la prueba aplicada:

INSTRUCCIONES: Resuelve los siguientes problemas aplicando las operaciones que tu creas convenientes.

1. El papá de Francisco es ayudante de albañil, trabaja 6 días a la semana con un sueldo de \$300.00. De este dinero que él gana, destina el 50% para el gasto en alimentos, el 30% para los gastos de sus hijos en la escuela y el 20% para el calzado de su familia.
 - a) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ _____
 - b) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ _____
 - c) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por semana? \$ _____
 - d) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ _____
 - e) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ _____

OPERACIONES:

2. **El señor José cuenta con un ahorro de \$15, 000.00, él decide construir una casa con este dinero por lo que va a una casa de materiales a solicitar los precios, los cuales están en el cuadro de abajo.**

MATERIAL	COSTO
Cemento bulto	\$67.00
Calidra bulto	\$16.50
Varilla 1/pieza	\$28.00
1kg. Alambrón	\$ 6.50
1 kg. Alambre	\$ 6.00
Block 1/pieza	\$ 3.00

- a) En ese mismo día compró 20 bultos de cemento, 30 bultos de calidra y 50 piezas de varillas. ¿Cuánto pagó por estos materiales? \$ _____
- b) De los \$ 15,000.00 que quiere invertir para su casa, tiene pensado emplear \$3,000.00 para comprar blocks. ¿Cuántas piezas puede comprar con esta cantidad de dinero? _____
- c) Después de hacer sus cálculos, supo que todavía le sobraba dinero, por ello decidió comprar 20 kilos de alambrón y 15 kilos de alambre. ¿Cuánto pagó por estos materiales? _____
- d) ¿Cuánto dinero gastó en total el señor José? \$ _____
- e) ¿Cuánto le sobró de sus ahorros? \$ _____

OPERACIONES:

Estos ejercicios fueron planteados de acuerdo a la lógica de las formas en que se resuelven los problemas matemáticos de la vida cotidiana, porque se ha visto que en las situaciones reales no se tiene como apoyo las fórmulas y algoritmos para resolver problemas matemáticos, por ello, en los problemas expuestos únicamente se anotaron los interrogantes y los datos necesarios para resolver los planteamientos. La consigna general en la resolución de los problemas fue obtener el resultado correcto sea cual fuere el procedimiento y operaciones realizadas para llegar a los resultados de los planteamientos, es decir, que las alumnas y los alumnos tuvieron la completa libertad de usar las formas convencionales y no convencionales que ellos conocen, para obtener los resultados.

La prueba de matemáticas tuvo dos fases de aplicación. La primera fue con dos grupos de quinto grado en la escuela primaria “Miguel Hidalgo” de la comunidad de El Defay, fue con la finalidad de pilotear, corregir y replantear algunas preguntas que presentaban algunas dificultades para los alumnos, por ejemplo, cuando nadie acertaba la respuesta de una pregunta se tuvo que revisar si era por la dificultad o la falta de algún dato. El caso contrario, si una pregunta la contestaban todos, era de pensar que la respuesta, prácticamente estaba “regalada” y por lo tanto no era conveniente considerarla para la aplicación final. De esta manera se buscó un alto grado de confiabilidad de la prueba, cuidando que la estructura no rompiera con los propósitos de la misma y de la investigación. La segunda fase fue la aplicación definitiva con los dos grupos del sexto grado de las escuelas primarias de El Defay y El Decá, de los cuales se obtuvieron los resultados que se presentan en este capítulo.

Cabe decir que los problemas presentados en la prueba, plantean situaciones en donde el alumno tiene que comprender e interpretar la información proporcionada y hacer uso de las estrategias y algoritmos para obtener el resultado solicitado en los planteamientos.

3.2 Organización y desarrollo de la prueba.

Al iniciar la aplicación de la prueba, dado los propósitos de la misma, se le pidió al maestro de grupo que ubicara los niños por filas, con un espacio apropiado entre una butaca a otra, para que cada alumno pudiera trabajar de manera individual y asegurar que los alumnos resolvieran los problemas con sus propias estrategias.

Una vez organizado el grupo, se procedió a repartir las pruebas y se les indicó a los alumnos que anotaran todos sus datos y que leyeran detenidamente la instrucción general y los problemas planteados, además se dio las siguientes recomendaciones: todos tienen un tiempo razonable de dos horas para resolver los ejercicios; pueden utilizar los recursos que creen conveniente, tales como el libro de texto, la calculadora, las fórmulas y los apuntes; además se les dio la suficiente confianza para que preguntaran al aplicador²⁷ sobre las dudas que tenían con respecto a la comprensión de los problemas; también se les pidió que anotaran todas las operaciones realizadas para obtener el resultado, esto con el propósito de describir y analizar sus procedimientos y estrategias empleadas.

Tanto en la fase de piloteo como en la fase aplicación definitiva, las recomendaciones y los apoyos ofrecidos al grupo fueron los mismos. Considero que los resultados que se presentan en el siguiente apartado, nos permiten reflexionar y analizar sobre el papel de la escuela, de los maestros y de todos los que estamos involucrados en el campo de la educación.

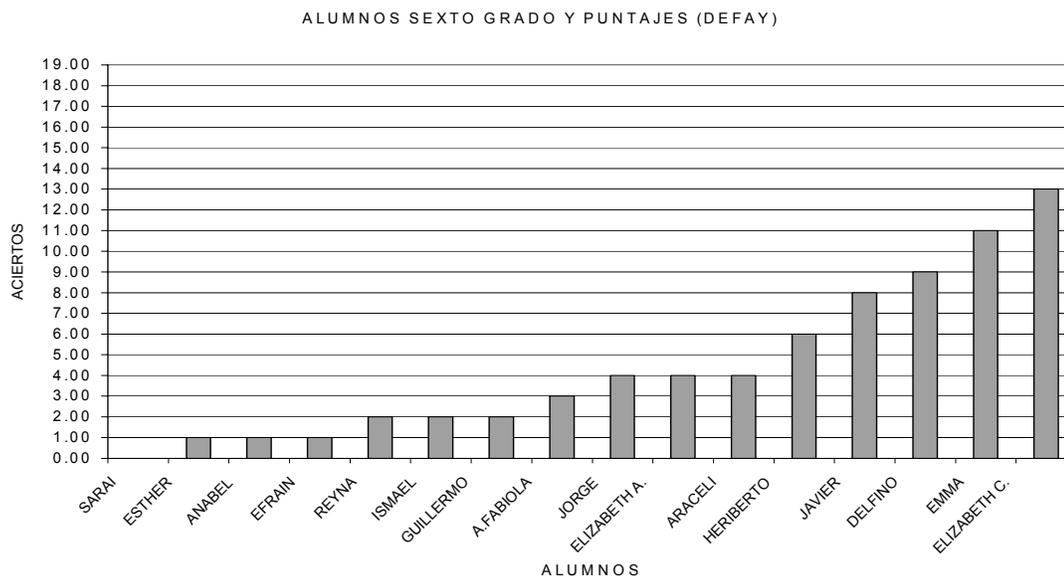
²⁷ Fui yo quien aplicó la prueba para cuidar que fueran las mismas recomendaciones y el mismo apoyo para los alumnos.

3.3 Análisis de los resultados de la prueba de matemáticas en los grupos de sexto grado.

Después de su aplicación se continuó con la revisión y mirada general sobre los resultados de la prueba. Este instrumento de 19 reactivos se calificó anotando la cantidad de aciertos que obtuvo cada alumno. No se asignó ninguna calificación ni porcentaje de los resultados porque no fue ese el propósito de la prueba.

En el caso del grupo de sexto año de la escuela de El Defay, que está conformado por 16 alumnos²⁸, el de mayor puntuación fue el que obtuvo trece aciertos y el mínimo fue de cero aciertos. (Ver gráfica No. 1). En la siguiente gráfica se muestra el número de aciertos que obtuvo cada alumno; la presentación se hace de menor a mayor con la intención mostrar las diferencias con relación a los niveles de dominio de las habilidades de los niños del sexto año.

Gráfica No. 1. Resultados de la prueba aplicada al grupo de sexto grado de la escuela de El Defay.



²⁸ Como se observará más adelante, los grupos de sexto grado estudiados no tienen el mismo número de alumnos, pero esto no afecta el análisis para esta investigación, puesto que lo que se quiere demostrar son los procesos y las habilidades de los alumnos en la resolución de problemas matemáticos y no los resultados en términos cuantitativos.

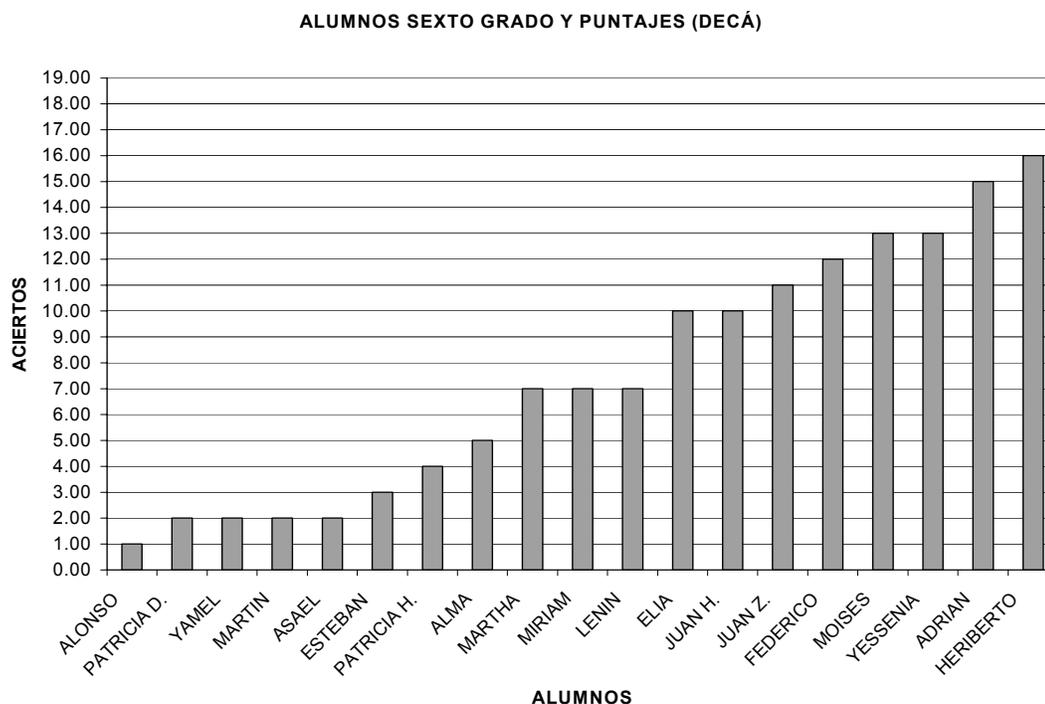
La gráfica de resultados por alumno se presenta con la finalidad de tener una referencia de cómo fueron los resultados en el grupo. Más adelante se analizarán los procesos seguidos por algunos niños y posteriormente en el siguiente capítulo se buscará una explicación del por qué se dan estos fenómenos en el aula donde asisten niños hñahñus.

En gráfica anterior se presenta da manera ascendente la cantidad de aciertos que obtuvo cada alumno. Se puede observar una variedad de resultados: 1 con 0 aciertos; 3 con 1; 3 con 2; 1 con 3; 3 con 4; 1 con 6; 1 con 8, 1 con 9; 1 con 11 y 1 con 13 aciertos. Esta diversidad de resultados, revela los diferentes niveles de manejo de las competencias, habilidades y conocimientos que los alumnos poseen con respecto a la asignatura de matemáticas misma que es enseñada con un gran número de horas a la semana (5-6 hrs).

En este grupo de la escuela de El Defay, únicamente hubo dos alumnos que obtuvieron más del 50% de aciertos (11 y 13 aciertos), es decir, que si se fijara el criterio del que obtiene más de la mitad de los aciertos aprueba y los que no reprobaban, estaríamos hablando de una mayoría de reprobados en el grupo.

A continuación se presenta la gráfica que corresponde al grupo de sexto grado de la escuela de El Decá conformado por 19 alumnos; en ésta se observan mejores resultados que los observados en el grupo de la escuela de El Defay; la presentación también se hace de menor a mayor puntuación. (Ver gráfica No. 2), para comprender el fenómeno de las diferencias con respecto a los resultados y niveles de dominio y aplicación de los contenidos.

Gráfica No. 2. Resultados de la prueba aplicada al grupo de sexto grado de la escuela de El Decá.



Como es de observarse, en esta gráfica son ocho los alumnos que obtienen más del 50 % de aciertos del total reactivos de la prueba. Esto representa menos del 50% del grupo. Es decir, que al igual que el caso del grupo anterior, este grupo más de la mitad no aprueba.

El mismo fenómeno del grupo de la escuela de El Defay, también se observan diferencias con respecto a los niveles de dominio y manejo de los conocimientos y contenidos matemáticos contemplados en la prueba. Las dos escuelas difieren no únicamente en la cantidad de resultados, sino también en la aplicación de estrategias que ellos utilizaron para intentar buscar los resultados, mismos que se analizan en apartados posteriores.

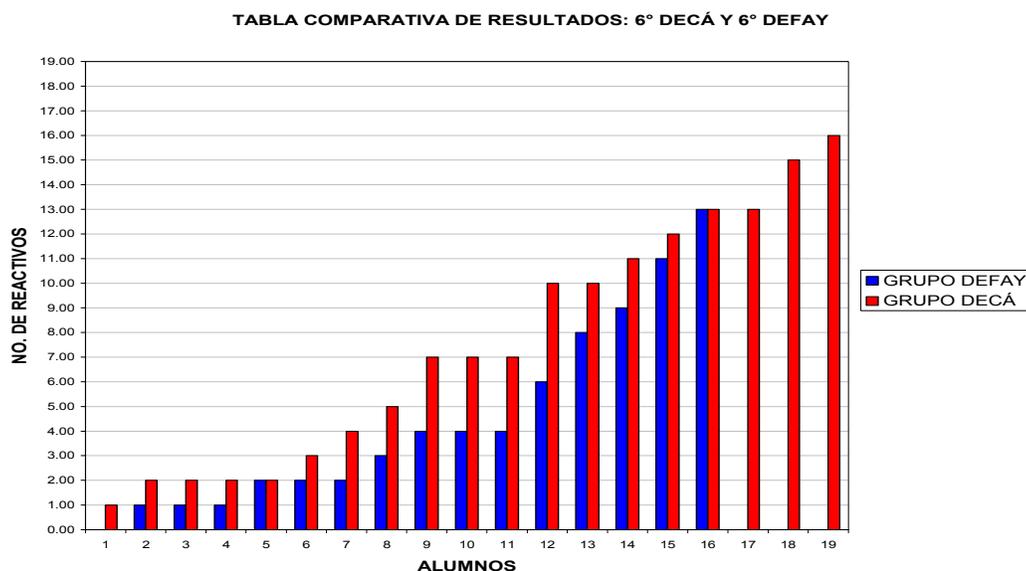
3.4 Análisis comparativo de los resultados en los dos grupos del estudio.

A continuación se presentan hace una revisión de los resultados obtenidos de la prueba aplicada a los dos grupos de sexto grado, con la finalidad de hacer un análisis comparativo sobre las competencias y habilidades que los alumnos manejan para resolver los

planteamientos sugeridos en la prueba. Esta comparación me permitirá tener una idea más amplia de cómo los alumnos hñahñus resuelven problemas matemáticos, niños de comunidades diferentes que cursan el mismo grado escolar, con similares condiciones escolares y contextuales.

La comparación que se hace es con relación al mayor y menor número de aciertos que se obtienen en cada grupo. Se trata de averiguar qué grupo obtiene mejores resultados. Los resultados de las gráficas anteriores se juntarán en una sola gráfica para poder visualizar las semejanzas o diferencias con respecto a lo señalado. Después de revisar los datos recabados de las pruebas, el grupo de la escuela de El Defay, muestra un nivel bajo con respecto a los resultados del grupo de la escuela de El Decá. (Ver gráfica No. 3). Desde luego que mi intención no es afirmar que un grupo es mucho mejor que el otro, únicamente se trata de analizar el desempeño de los alumnos en situaciones donde se requiere la aplicación de conocimientos adquiridos en la escuela como es el caso de las matemáticas.

Gráfica 3. Tabla comparativa de los resultados en los dos grupos de sexto grado.



En términos generales los resultados nos revelan que los dos grupos poseen similares características con respecto a los dominios los conocimientos y habilidades para resolver problemas matemáticos, porque los resultados no revelan grandes diferencias, más sí demuestran que los alumnos de los dos grupos, están por debajo del nivel de aprovechamiento de los contenidos matemáticos deseados (Ver gráfica no.3).

Los aspectos que se deben tomar en cuenta para seguir analizando estos resultados son: que las dos escuelas están en contextos similares; cada grupo es atendido por un solo maestro; los alumnos que cursan el sexto grado han cursado los grados anteriores también con un maestro en cada grado, además que ambas escuelas manejan el mismo Plan y Programas, libros de texto y los contenidos son los mismos.

3.5 Operaciones básicas y uso de algoritmos en la resolución de problemas.

Mi intención no es hacer una revisión a profundidad de los resultados y las estrategias empleadas por todos los alumnos, para los fines que persigo, sólo los problemas 1, 3 y 5 de la prueba, para evidenciar cómo los niños resuelven los casos expuestos y ver cuáles son las estrategias, operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y algoritmos que ellos emplean para obtener los resultados esperados, al mismo tiempo analizar las dificultades y las posibilidades de aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales y concretas.

Los resultados que se presentan son de tres alumnas del grupo de la escuela de El Defay, (Saraí, Esther y Elizabeth); y tres alumnos de la escuela de El Decá (Martín, Miriam y Heriberto). Considero que ellos hacen la muestra representativa con relación a las estrategias que emplean y muestran los problemas y posibilidades de los alumnos para ser competentes en la resolución de problemas matemáticos.

El primer planteamiento que corresponde al problema No. 1 de la prueba aplicada:

2. El papá de Francisco es ayudante de albañil, trabaja 6 días a la semana con un sueldo de \$300.00. De este dinero que él gana, destina el 50% para el gasto en alimentos, el 30% para los gastos de sus hijos en la escuela y el 20% para el calzado de su familia.
- f) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? _____
- g) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ _____
- h) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por semana? _____
- i) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ _____
- j) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ _____

OPERACIONES:

El problema planteado pretende averiguar cómo los alumnos interpretan información escrita, que implica además entenderla y comprenderla, realizar algunas transferencias de cantidades a porcentajes y viceversa. El caso de este problema fue que a partir de la información sobre el sueldo de un albañil, se hiciera la distribución para cada asignación expresada en porcentajes.

En la pregunta del primer inciso va implícita la tarea de aplicar una división para saber cuánto gana por día el papá de Francisco, teniendo los dos datos (el divisor y el dividendo), es decir, el sueldo que percibe por semana el papá de Francisco y la cantidad de días que trabaja.

En los interrogantes dos, tres y cuatro del mismo problema, se pide que los alumnos que expresen en porcentajes lo que se indica para cada caso, tomando como base la cantidad de \$300.00 que es el sueldo semanal del albañil. Para que los alumnos resuelvan estos problemas tendrán que transferir los porcentajes en cantidades de dinero que corresponde para la asignación en alimentos (50% de los \$ 300.00), para los gastos de sus hijos en la escuela (30% de los \$ 300.00) y por último para el calzado de su familia (20 % de los \$ 300.00).

La última pregunta de este problema, implica la realización de una adición o multiplicación, para duplicar el sueldo del papá de Francisco y así conocer cuánto percibe por dos semanas de trabajo.

Al momento de revisar y concentrar los resultados en los dos grados, observé que estos son muy diferentes, y que a pesar de que la mayoría hacen el intento de aplicar las operaciones básicas no todos concretizan sus resultados, debido a varios limitantes que se ven reflejados en sus producciones. Para este análisis inicio presentando los resultados de los tres niños de El Defay (identificado en el cuadro siguiente como la Escuela A):

Cuadro No. 1. Resultados de los alumnos de la escuela de El Defay, Ixmiquilpan (Escuela A):

SARAÍ (ESCUELA A)	
a) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ <u>180.00</u>	OPERACIONES: 3000.00×6 300×50
b) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ <u>120.00</u>	$\frac{180.0000}{300 \times 30}$ $\frac{1500}{000}$
c) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por emana? <u>60.00</u>	$\frac{900}{00}$ $\frac{1500}{1500}$
d) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ <u>900</u>	$\frac{00}{1200}$
e) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ <u>600</u>	$\frac{-900}{-300}$ $\frac{1500}{-300}$
ESTHER (ESCUELA A)	
a) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ <u>\$ 50</u>	OPERACIONES:
b) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ <u>120</u>	$6 / \frac{50}{300}$
c) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por emana? <u>180</u>	$\frac{30}{00}$
d) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ <u>900</u>	
e) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ <u>600</u>	
ELIZABETH C. (ESCUELA A)	
a) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ <u>50.00.</u>	OPERACIONES: a) $\frac{50.00}{6 / 300}$ b) 300×50
b) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ <u>150.00.</u>	$\frac{0000}{150.00}$
c) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por emana? <u>90.00.</u>	c) 300×30 d) 300×20
d) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ <u>60.00.</u>	$\frac{\$ 90.00}{\$ 60.00}$
e) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ <u>600.00.</u>	e) 300.00×2

Nota: No lo conteste porque no le entendí muy bien las preguntas

Al observar la diversidad de resultados, uno es movido a preguntarse si algo está pasando con los procesos de interpretación y resolución de los planteamientos, y a buscar explicaciones que permitan advertir lo que está detrás de las producciones de los niños, sobre las que me llevaron a establecer el primer proceso que consistió en interpretar los problemas planteados, creo que ésta fue la primera dificultad que tuvieron los niños, de lo cual se infiere que ellos no están acostumbrados a resolver problemas escritos que implícitamente les implique interpretar y aplicar algunos algoritmos y estrategias para presentar soluciones.

Esto lo podemos ver en el caso de Sarai que fue la alumna que obtuvo la mínima puntuación en su grupo, ella anotó en el espacio de operaciones la siguiente frase:

“Nota: no le conteste porque no le entendí muy bien las preguntas” (sic.sarai).

Creo que ella puso esta nota porque verdaderamente no comprendió los problemas, se sintió confundida con respecto a qué hacer, qué algoritmo utilizar, recuerdo que en la aplicación de la prueba ella me dijo: *“es que no le entiendo, ¿qué le pongo maestro?”*, advertido de ello, procedí a invitarle a leer juntos los problemas, y después de hacerlo, me volvió a decir que no sabía como sacar porcentajes; terminó diciendo: *“le voy a poner aquí que no le entiendo”*. Efectivamente escribió la nota en su prueba. Con esto infiero que ella tuvo problemas para entender los problemas y aplicar los algoritmos u otras estrategias para obtener el resultado. Este fenómeno se ve claro en la operación para la respuesta del inciso (a), ya que en lugar de aplicar una división para saber el sueldo que por día el albañil percibe, siendo que por seis días percibe un sueldo de \$300.00, ella multiplicó los (\$300.00x6 días). El resultado fue una cantidad de sueldo que rebasa lo percibido por

semana por albañil. Otro de los problemas de esta alumna fue que no pudo resolver multiplicaciones con números decimales, como los casos de donde multiplicó $(300 \times .50)$, y que obtuvo 1500, y cuando multiplicó $(300 \times .30)$, obtuvo el resultado de 900.

Los aciertos de la alumna Esther, se ubican en un lugar intermedio, ella sí pudo contestar el primer interrogante, aplicó bien la división de $(300 \div 6)$, para conocer el sueldo por día del albañil, mas no supo qué hacer con la expresión de porcentajes en cantidades de dinero, porque no presentó operación o respuesta alguna.

La alumna, Elizabeth Cruz. que durante las observaciones mostró mucho interés y participación en clase y quien obtuvo mayor puntaje en su grupo en esta prueba, se puede apreciar en el cuadro anterior, que ella aplicó correctamente las operaciones necesarias para obtener los resultados correctos, se infiere que comprendió e interpretó bien los planteamientos, aunque obvió algunos puntos decimales, por ejemplo cuando debió de multiplicar los \$300.00 que es el sueldo semanal del papá por .50 que corresponde al 50%, porcentaje que él asigna para el gasto en alimentos. Elizabeth escribe la siguiente operación: 300×50 , y en el resultado escribe \$150.00, ella tiene bien presente dónde y cuándo no es necesario anotar el punto decimal. Esto mismo hizo con las demás operaciones que ella realizó para convertir los porcentajes en pesos. Lo anterior, puede ser una muestra de alguien que sí puede aplicar los algoritmos que son enseñados en la escuela.

En el siguiente cuadro, se analiza el mismo planteamiento de la prueba y se presentan los resultados que presentaron tres alumnos de la escuela de el Decá. Que al igual que en la escuela de El Defay, son los alumnos con resultados representativos, los resultados corresponden al alumno Heriberto que obtuvo un buen puntaje en la prueba, Martín que tuvo un resultado bajo y una alumna que se ubicó con sus resultados en la parte intermedia, es decir, obtuvo un resultado regular ese fue el caso de Miriam.

Cuadro No. 2. Resultados de los alumnos de la escuela de El Decá, Cardonal (Escuela B).

MARTIN (ESCUELA B)	
a) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ <u>40.00</u>	OPERACIONES: 300.00 $\begin{array}{r} 40 \\ 6 \overline{) 30,00} \\ \underline{30} \\ 00 \\ \underline{00} \\ 0000 \end{array}$ $\begin{array}{r} 300 \times 20\% \\ \hline 300 \\ 1000 \\ \hline 3000 \\ 300 \\ \hline 3300 \\ 300 \\ \hline 3600 \end{array}$
b) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ <u>150.</u>	
c) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por semana? \$ <u>30</u>	
d) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ <u>100.00</u>	
e) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ <u>600</u>	
MIRIAM (ESCUELA B)	
a) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ <u>1800</u>	OPERACIONES: $\begin{array}{r} 50 \times 30 \\ \hline 150 \\ 6 \times 300 \\ \hline 1800 \end{array}$ $\begin{array}{r} 20 \times 6 \\ \hline 120 \\ 20 \times 120 \\ \hline 2400 \\ 40 \\ \hline 2440 \end{array}$ $\begin{array}{r} 2 \times 300 \\ \hline 600 \end{array}$
b) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ <u>150</u>	
c) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por semana? <u>120</u>	
d) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ <u>240</u>	
f) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ <u>600</u>	
HERIBERTO (ESCUELA B)	
a) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ <u>50.00 Pesos</u>	OPERACIONES: $\begin{array}{r} 50.00 \\ 6 \overline{) 300.00} \\ \underline{300} \\ 00 \\ \underline{00} \\ 0000 \end{array}$ $\begin{array}{r} 300 \times 30 \\ \hline 9000 \end{array}$ $\begin{array}{r} 300 \times 20 \\ \hline 6000 \end{array}$
b) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ <u>150.00 Pesos</u>	
c) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por semana? \$ <u>90.00 Pesos</u>	
d) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ <u>60.00 Pesos</u>	
a) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ <u>600.00 Pesos</u>	

El caso de Martín que obtuvo el puntaje más bajo del grupo B (Ver gráfica No. 1), tuvo dificultad en comprender e interpretar el problema, pues no pudo concretar la división que se requería para el primer inciso. En el segundo interrogante sí fue correcto el resultado que anotó aunque en la multiplicación no ubicó correctamente el punto decimal, aunque se

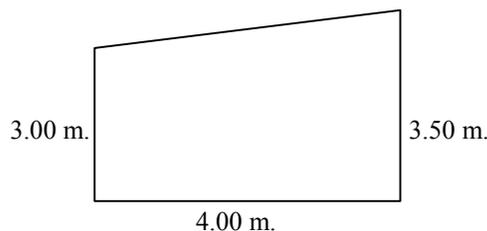
apoyó en la calculadora para obtener este resultado. La respuesta de la tercera interrogante no fue la correcta, debido a que el segundo multiplicador no corresponde a lo presentado, es decir, no puso atención a los datos que se le proporcionaron en la prueba. La operación para el resultado de la cuarta pregunta no fue bien realizada, pues tampoco llegó al resultado esperado. El último interrogante sí lo resolvió favorablemente aplicando a la pregunta una adición y no una multiplicación para duplicar el sueldo del papá de Francisco.

Miriam, es la alumna que se ubicó en el punto intermedio en el grupo con respecto a la cantidad de aciertos que tuvo. A ella le fue difícil comprender e interpretar el problema, lo cual muestra en sus operaciones, como se aprecia en el caso de la operación para el resultado del primer inciso, pues multiplicó los (\$300.00 x 6) en lugar de hacer una división o aplicar otra estrategia como se solicita en la prueba. La operación para la pregunta dos, la escribió, pero omitió los puntos decimales y los dos últimos ceros. En mi opinión esto se explica porque copió el resultado de la calculadora que utilizó. Los datos que anotó para las operaciones a los interrogantes tres y cuatro, no corresponden a los proporcionados en la prueba, lo cual confirma que ella no interpretó bien el problema, pues, para obtener el resultado de la última pregunta, a diferencia del alumno anterior, ella aplicó una multiplicación para duplicar el sueldo del papá de Francisco.

Heriberto fue el alumno que obtuvo el mayor puntaje del grupo de la escuela de El Decá, él obtuvo los resultados correctos, aunque solamente escribe tres operaciones en el espacio asignado para ello, se observa en sus operaciones la omisión de algunos puntos decimales, esto se explica porque también fue sacando los resultados en la calculadora. Por ejemplo cuando él multiplica \$300.00 que es el sueldo semanal del ayudante de albañil por 20 que corresponde al porcentaje que asigna para el calzado de su familia, este alumno escribe la operación 300×20 y anota como resultado \$ 60.00, aquí ya anota el punto que indica los sesenta pesos que corresponde la conversión de porcentaje a pesos. Esto significa que él comprendió el problema y aplicó el algoritmo para obtener porcentajes que le ha sido enseñado. Este mismo fenómeno se observó con los demás integrantes del grupo que también presentaron resultados correctos.

El segundo planteamiento que corresponde al problema No. 3 de la prueba, es el siguiente:

- Don Carlos que es albañil trabaja a destajo, que cobra por lo que hace, su patrón le pidió que le aplane un muro con las medidas que aparecen en el dibujo de abajo. El acordó con su patrón que por cada metro cuadrado de aplanado le va a cobrar \$35.00.



- a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? _____
- b) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ _____

OPERACIONES:

El problema que se presenta implica el manejo de ciertas competencias y conocimientos matemáticos, tales como: la obtención del área de un cuadrilátero irregular, en el que necesariamente se tiene que identificar y dividir la figura en dos (el rectángulo y el triángulo), y para obtener el área de las figuras presentadas será necesario utilizar los algoritmos de la multiplicación y la suma.

En el primer planteamiento se solicita reportar la cantidad de superficie de la figura en metros cuadrados, por lo que se tiene que dividir la figura en dos tipos de figuras planas (el

rectángulo y el triángulo); primero se obtiene la superficie de una de las dos figuras y luego la otra, una forma rápida de llegar al resultado es a través de hacer uso de las fórmulas para obtener las áreas de las figuras; la fórmula del cuadrado es la siguiente: $A=L \times L$; la fórmula del triángulo es: $A= b \times h \div 2$ Después se suman los productos.

En el segundo interrogante del problema anterior, se hace necesario conocer la cantidad que cobrará Don Carlos por los metros cuadrados que aplanó, para ello se requiere la realización de una multiplicación o una adición con varios sumandos.

En la resolución de este problema se observaron dificultades significativas de los alumnos, mismas que podemos ver en el cuadro siguiente. Una de las más recurrentes fue que no pudieron distinguir que la figura que representa un cuadrilátero, a su vez está conformada por dos figuras: rectángulo y triángulo, por lo que los niños únicamente se abocaron a multiplicar las medidas de los lados como se observan en los seis casos que se presentan. Esto se interpreta que los alumnos tienen problemas con la comprensión de lo que es superficie como un contenido que también se trabaja en la escuela primaria.

Cuadro No. 3. Un problema sobre área: Resultados de las escuelas: A, EL Defay y la Escuela B, El Decá.

SARAI (ESCUELA A)	ESTHER (ESCUELA A)	ELIZABETH C. (ESCUELA A)
a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m ²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? B) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ _____	a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m ²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? <u>1050 m²</u> b) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ <u>350.</u>	a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m ²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? <u>12.00 m²</u> c) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ <u>420.00</u>
OPERACIONES: <i>Nota: yo no le contesté porque no supe porque no olvido y se me sacó como 65 m²</i>	OPERACIONES: $\begin{array}{r} 3.00 \text{ m} \\ 3.50 \text{ m} \\ 4.00 \text{ m} \\ \hline 1050 \end{array} \quad \begin{array}{r} 35 \times 10 \\ 00 \\ 35 \\ \hline 350 \end{array}$	OPERACIONES: $\begin{array}{r} 3 \times 4 \\ 12 \text{ m}^2 \\ \hline 35.00 \times 12 \\ 7000 \\ 3500 \\ \hline \$ 420.00 \end{array}$
MARTIN (ESCUELA B)	MIRIAM (ESCUELA B)	HERIBERTO (ESCUELA B)
a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m ²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? <u>42 m²</u> C) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ <u>1470</u>	a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m ²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? <u>4.5000</u> d) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ <u>8.5000</u>	a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m ²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? <u>10.50 m²</u> e) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ <u>367.5000</u>
OPERACIONES: $\begin{array}{r} 3.00 \times 4.00 \times 3.50 \\ \hline 42 \\ 35 \times 42 \\ \hline 1470 \end{array}$	OPERACIONES: $\begin{array}{r} 3.00 \times 3.50 \\ 000 \\ 1500 \\ \hline 4.5000 \\ + 4.00 \\ \hline 8.5000 \end{array}$	OPERACIONES: $\begin{array}{r} 3.50 \\ 3.00 \\ 4.00 \\ 10.50 \\ \hline 35.00 \times 10.50 \\ 17500 \\ 0000 \\ 3500 \\ \hline 367.5000 \end{array}$

En el cuadro anterior se observan los resultados de los alumnos de la escuela de El Defay y de la escuela de El Decá, en este planteamiento, nuevamente la alumna Saraí de la escuela de El Defay, escribió lo siguiente:

“Nota: yo no le contesté porque, porque no supe y se me olvido como se saco los m2” (Sic. Sarai).

Los demás alumnos de las dos escuelas según las operaciones presentadas, ninguno pudo percibir la necesidad de dividir el cuadrilátero en dos figuras (cuadrado y triángulo), para obtener el área de cada una de ellas para después sumar los resultados y presentar uno sólo como se pidió en la prueba. Esther y Heriberto no comprendieron, ellos se abocaron a sumar las medidas de los lados, de esta manera ellos obtuvieron el perímetro de toda la figura y no el área como se les solicitó. Tres alumnos (Elizabeth, Martín y Miriam), pretendieron demostrar el área de toda la figura multiplicando las medidas proporcionadas de los lados, combinando esta con una suma como el caso de Miriam.

En el segundo interrogante de este problema no se observó ninguna dificultad, todos los que intentaron presentar algún resultado, se percataron que tenían que conocer la cantidad que les era solicitada (el área de la figura), y después multiplicarla por los \$35.00 que es el precio por metro cuadrado acordado entre Don Carlos y su patrón.

El tercer planteamiento que se analiza en esta sección, corresponde al problema No. 5 de la prueba:

- La señora Lupe bordó un mantel con las medidas que aparecen en el dibujo de abajo, ella desea ponerle encaje para que se vea más bonito.
- Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? _____ metros.



2.50 m.

OPERACIONES:

En este problema se previó conocer cómo los alumnos resuelven un problema donde implica obtener el perímetro de la figura presentada con la estrategia que fuera más conveniente para el alumno. Los resultados obtenidos tanto de los alumnos elegidos de la escuela de El Defay como los de la escuela de El Decá, son los siguientes:

Cuadro No. 4. Un problema sobre perímetro : Resultados de las escuelas: A, EL Defay y la escuela B, El Decá.

SARAÍ (ESCUELA A)	ESTHER (ESCUELA A)	ELIZABETH C. (ESCUELA A)
<ul style="list-style-type: none"> Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? <u>22.50</u> metros. <p>OPERACIONES:</p> $\begin{array}{r} 4 \\ 2.50 \times 90 \\ \hline 2250 \\ 000 \\ \hline 2250 \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? <u>22.50</u> metros. <p>OPERACIONES:</p> $\begin{array}{r} 250 \times 90 \\ \hline 22.500 \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? <u>2.2500</u> metros. <p>OPERACIONES:</p> $\begin{array}{r} -90 \times 2.50 \\ \hline 450 \\ 180 \\ \hline 2.2500 \end{array}$
MARTIN (ESCUELA B)	MIRIAM (ESCUELA B)	HERIBERTO (ESCUELA B)
<ul style="list-style-type: none"> Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? <u>6200</u> metros. <p>OPERACIONES:</p> $\begin{array}{r} 90 \times 5.50 \\ \hline 00 \\ 460 \\ 660 \\ \hline 6200 \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? <u>6.80</u> metros. <p>OPERACIONES:</p> $\begin{array}{r} + 1.90 \\ 2.50 \\ \hline 3.40 \\ 3.40 \\ \hline 6.80 \end{array}$	<ul style="list-style-type: none"> Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? <u>6.80</u> metros. <p>OPERACIONES:</p> $\begin{array}{r} .90 \times 2 \\ \hline 1.80 \\ 5.00 \\ \hline 6.80 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 2.5 \times 2 \\ \hline 5.00 \end{array}$

Los tres alumnos de la escuela de El Defay (Escuela. A), interpretaron mal el problema, pues, ambos optaron por obtener el área de la figura presentada en lugar del perímetro que implícitamente se solicitó en la prueba. Los tres emplearon la multiplicación con los datos de los dos lados de la figura que les fueron proporcionados. En estas operaciones se vislumbra otro problema que es la mala ubicación u omisión del punto decimal en la

multiplicación con números decimales, cual fue el caso de los primeros dos alumnos. No así con Elizabeth porque ella sí realizó bien la multiplicación y ubicó el punto decimal en el lugar adecuado.

Fue un poco diferente la interpretación al problema que realizaron los alumnos de la escuela de El Decá (Esc. B), con excepción de Martín que presentó similares dificultades a las que tuvieron los alumnos de la escuela de El Defay. Miriam y Heriberto, sí obtuvieron el perímetro de la figura presentada en la prueba a pesar de que los dos aplicaron diferentes operaciones; Miriam aplicó únicamente la adición para sumar los lados y después otra suma para duplicar las cantidades. Por su parte, Heriberto realizó dos multiplicaciones y después sumó los dos productos para llegar al resultado.

Los resultados resultan ser sorprendentes, en el sentido de que todos los maestros y los que estamos involucrados damos por hecho que en los diferentes niveles, cursos impartidos y programas de estudio se cubren los propósitos establecidos; pensamos también que todo sujeto que asiste a una institución escolarizada, aprende y se apropia de los contenidos que allí se enseñan, mas esta prueba muestra que no es así, ya que en las dos escuelas donde se llevó a cabo el trabajo, los alumnos, a dos meses de egresar de la escuela primaria, manifiestan limitaciones, mismas que se observan al aplicar los conocimientos supuestamente adquiridos en la escuela para resolver planteamientos en situaciones concretas en la resolución de problemas matemáticos.

En los resultados de la prueba se observan algunas diferencias como lo son las que denotan los casos de los alumnos que sí entendieron y aplicaron correctamente las operaciones y algoritmos para llegar al resultado correcto, aquellos los que no comprendieron y tampoco fueron correctas las operaciones que realizaron para resolver los planeamientos, y las de quienes cuyos resultados se ubicaron entre los dos extremos.

El concentrado general de los resultados de la prueba aplicada en las dos escuelas, muestra que el desempeño de niñas y niños es idéntico, sin embargo, el desempeño de alumnos y alumnas de la escuela de El Decá es relativamente mejor que los de la escuela de El Defay. De manera general, los alumnos de ambas escuelas mostraron mejores habilidades en los planteamientos que implicaban sumar, restar y multiplicar y dificultades en los problemas donde era necesario realizar una división; multiplicar y dividir con números decimales, obtener porcentajes, obtener el área de un cuadrilátero irregular; y en el caso donde se les solicitó el perímetro de una figura, la mayoría se confundieron y obtuvieron el área de la figura en lugar del perímetro, a la vez que presentaron más dificultades en los problemas que implicaban la obtención del volumen de un prisma porque no recordaron la fórmula completa y no supieron cómo aplicarla. Este mismo fenómeno se observó en el caso donde tenían que convertir una cantidad a una fracción

Podemos decir que el problema de fondo de lo descrito radica en que no puede haber eficacia en el trabajo de los maestros ni en la actuación de los alumnos, si no se ha entendido el sentido y la utilidad de lo que se está aprendiendo, enseñando y haciendo en el campo de las matemáticas.

Las matemáticas, tan presentes en nuestra vida cotidiana por medio de los objetos técnicos, son empero, para muchos de nosotros, cada vez más invisibles y extrañas. Esta situación es malsana y la escuela, en nombre de la sociedad, debería remediarla. Pero para ello necesitamos comprender por qué hay que estudiar matemáticas en la sociedad y por qué hay que estudiar matemáticas en la escuela. (CHEVALLARD, et. al. 1998:14).

Aunado a lo anterior, tampoco se puede entender el uso de los conocimientos y habilidades matemáticas si en la enseñanza y aprendizaje de los mismos no se ha llevado a cabo simultáneamente una práctica matemática eficaz. Pues como lo dice Chevallard: “No hay praxis sin logos, pero tampoco hay logos sin praxis” (CHEVALLARD, et.al. 1998). En este sentido podemos pensar que el resultado del aprendizaje del alumno depende esencialmente de la forma en que el docente ha enseñado los contenidos matemáticos en el aula.

Con este estudio se advierte la necesidad de que la enseñanza escolar tome en cuenta que en cada niño y en cada ámbito de su desarrollo existen ritmos y avances diferenciados, sobre todo en contextos donde hay una lengua propia y por ende una forma de entender la realidad. Con ello se argumenta por qué no es recomendable continuar con un ejercicio de la docencia que pretenda estandarizar a los alumnos y alumnas, y por qué es necesario reconocer las diferencias como base para respetar su autonomía e individualidad. Es muy recomendable también reconocer, actuar y ofrecer desde los primeros grados, los apoyos necesarios a los alumnos que presenten los diferentes ritmos y requieran las atenciones especiales.

Los resultados del estudio justifican la necesidad de utilizar las matemáticas conocidas. Esto facilitará la comprensión de los contenidos con otras características y niveles de complejidad. Por ello, se propone que los primeros tipos de actividades matemáticas tengan que ver con la resolución de problemas a partir de las herramientas matemáticas que el niño ya conoce y sabe cómo utilizar; además que se lo haga con un lenguaje con el que él logre asimilar y apropiarse el significado y el sentido de lo que está aprendiendo. Se sugiere aplicar el mismo proceso que sigue el albañil, por ejemplo, él utiliza sus conocimientos para resolver problemas que se le presentan a diario como una situación concreta, todo a partir de lo conocido.

Por último hace falta señalar la importancia de conocer algunos de los factores que contribuyen a la falta de dominio de los contenidos y por ende la ausencia de habilidades en las alumnas y alumnos. Para ello es necesario analizar lo que ocurre en el salón de clases, sobre todo en la interacción discursiva, así como en las estrategias empleadas por el docente y los alumnos para la enseñanza y aprendizaje de los contenidos y habilidades matemáticas, aspectos que se revisan y se analizan en el capítulo siguiente.

IV. INTERACCIÓN DISCURSIVA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL AULA.

Con la idea de complementar el apartado anterior donde se describieron y se analizaron los resultados de la prueba aplicada a los dos grupos de sexto grado que abarcó el estudio, en este espacio pretendo también analizar el proceso de la comunicación en la interacción y enseñanza de las matemáticas en el aula. También me interesa estudiar si los participantes, a través de la interacción discursiva en el salón de clases de la escuela intercultural bilingüe, establecen o no las bases para una mejor comprensión y dominio de los contenidos y habilidades para resolver problemas matemáticos cotidianos o simplemente se quedan en las buenas intenciones.

Para analizar porqué los niños hñahñus tienen problemas para aplicar sus conocimientos matemáticos al resolver problemas de la vida cotidiana, ya sea utilizando procedimientos propios o formas convencionales. Para ello, recurro al análisis de la interacción triádica en el salón de clases, tomando en cuenta los siguientes aspectos: a) el discurso del maestro y la secuencia didáctica que emplea el docente para enseñar algunos contenidos, b) los materiales y los recursos utilizados para analizar cómo influyen en la construcción de significados y c) la actitud y respuestas de los alumnos ante estas situaciones. No se plantea un análisis exhaustivo de todos los acontecimientos por cuestiones de tiempo y espacio,

pero sí, un intento por comprender porqué los alumnos que cursan el sexto grado manifiestan un nivel bajo de dominio de contenidos y manejo de habilidades matemáticas.

Así en este capítulo se presenta algunas secuencias de clase y fragmentos de las mismas para una descripción e interpretación de los hechos que permiten estudiar algunos aspectos que caracterizan las interacciones y para el caso que nos ocupa, el discurso de las matemáticas en el aula y en la escuela (discurso escolar), que ha tenido como propósito comunicar y legitimar los conocimientos ofrecidos. Los fragmentos de interacción discursiva en el aula seleccionadas, son del grupo de la escuela del Decá, para ello, se tomó en cuenta la disposición de los sujetos al demostrar una actitud de respeto y una actuación tan natural cuando eran observados. Esto me permitió tener una claridad sobre lo que estaba ocurriendo; se hizo también porque los contenidos que se abordaron en el momento de la observación, fueron los más significativos y reflejaron los aspectos que a mí me interesaba analizar; mismos que no se percibieron en la otra escuela, por ello y por razones de economía de tiempo y de espacio, opté por analizar los registros de un solo grupo. Además de que en el grupo de El Defay, no hubo mucha disponibilidad por parte del maestro para ser observado, prefería evadir los momentos de la observación, proponiendo a sus alumnos actividades fuera del salón o simplemente se retiraba de la escuela.

El estudio de los procesos de enseñanza-aprendizaje, entendidos como prácticas sociales (SAFA, 1991), permiten conocer al contexto; a la escuela, sus elementos, el rol de los sujetos involucrados en ellas, las relaciones y, finalmente el papel que juegan ante la sociedad. Para ello se necesitan criterios metodológicos que contribuyan al análisis y a la interpretación de los fenómenos que ocurren en un salón de clases, siguiendo en ello a Luna, cuando dice: “El acercamiento a la vida cotidiana de los salones de clase ha permitido construir un objeto de estudio relativo a un proceso donde se ven involucrados, conjuntamente maestros y alumnos...” (LUNA, 1997: 8).

Al respecto, la escuela ha tenido como función social lograr que las futuras generaciones se apropien del conocimiento considerado formal, enseñar el conocimiento sistematizado

desde el punto de vista de la ciencia y del curriculum formal. En esta perspectiva se ha ubicado a las matemáticas y por cuanto sigue enseñando desde esta lógica, también se analiza aquí el papel que juega la escuela en la enseñanza de los contenidos que se plantean en el curriculum actual de la educación básica, así como las formas en que se legitima y se valida el conocimiento matemático en el aula hñahñu y cómo se distingue el conocimiento cotidiano de los conocimientos universales. La finalidad es conocer, buscando elementos que contribuyan a comprender, el porqué los alumnos reconocidos como culturalmente diferenciados, obtienen resultados no muy satisfactorios en la resolución de los planteamientos de la prueba y porqué los alumnos no dominan los contenidos, ni poseen las habilidades matemáticas que se plantean como propósitos en el Plan y Programas de Estudio, aspectos que se analizaron en el capítulo anterior, y que en este se buscan explicaciones a las causas que originan estas deficiencias.

4.1 La interacción discursiva en las clases de matemáticas en el aula hñahñu.

En este trabajo intento recuperar el análisis del discurso como un medio para estudiar las prácticas sociales, así mismo se complementa el estudio con los principios de la psicología discursiva que estudia la construcción retórica de los hechos para conocer cómo se establece interactivamente el sentido de la realidad y de la cognición, Dereck Edwards y POTTER (1992). Citados por CANDELA²⁹ (1999). A la vez se intenta retomar el análisis desde una perspectiva sociolingüística, en el que los eventos y procesos conforman una estructura compleja de situaciones comunicativas que se definen como los lugares donde las tareas de organización, y las necesidades de reproducción social y simbólica de la clase, se resuelven con medios comunicativos; a la estructura discursiva oral se le añade la modalidad escrita (HAMEL, 1982, 1996).

En este sentido el proceso de la comunicación y el discurso cotidiano presentan una organización, que tiene como característica la argumentación y generalmente tiende a la

²⁹ Desde el punto de vista de Candela (1999: 99), “el habla y el discurso cotidianos tienen una organización argumentativa, pues toda intervención se puede ver como orientada a la persuasión, a convencer a otro u otros”.

persuasión y al convencimiento hacia el interlocutor, en el caso del salón de clases el discurso suele ser retórico, ya que en él se expresan diversas alternativas explicativas sobre los temas trabajados, pues tanto el docente como los alumnos toman como creíbles las versiones expuestas en torno al contenido escolar, (Candela, 1999).

Seguidamente recorro a varios ejemplos de actividades coordinadas por un maestro en la revisión de algunos contenidos matemáticos en el salón de clases y la forma en que las alumnas y alumnos participan en este proceso a fin de analizar cómo se apropian del conocimiento que se ofrece. Para este fin, se analizan tres clases y fragmentos de unas secuencias cortas de una sesión donde se revisa una tarea de matemáticas, desarrolladas en el sexto grado de la escuela de El Decá, por ser los eventos que más mostraron evidencias sobre el objeto de estudio de este trabajo. Los datos fueron seleccionados y tomados de registros de grabaciones video filmadas y de audio.

El estudio pretende conocer a través del análisis de la interacción discursiva, cómo los niños adquieren los conocimientos y habilidades matemáticas que son promovidos en el aula, elementos de los que pueden disponer al enfrentarse con situaciones reales de la vida cotidiana. También se pretende distinguir cómo se da la mediación entre el docente, el contenido escolar y el alumno; así mismo, inferir las causas de los problemas con los que se enfrentan los niños en la enseñanza de los contenidos matemáticos tales como: la comprensión y apropiación de las regularidades matemáticas, el principio de base y posición de los números, el uso de las operaciones básicas (sumar restar, multiplicar y dividir), el uso de los algoritmos convencionales, entre otros; durante el tiempo que cursan la escuela primaria

El análisis de lo que ocurre en el aula, donde se trabaja con las matemáticas, puede permitir llegar a saber porqué ocurre el fenómeno del bajo aprovechamiento escolar en matemáticas, una de las asignaturas que se privilegia en la educación básica y a la que se le asigna más tiempo para su enseñanza, sobre todo, porque el alumno tiene que estar preparado para continuar con otros cursos de esta misma asignatura en la secundaria y en el bachillerato.

De ahí mi interés por indagar cómo se da la interacción en el aula cuando se abordan los contenidos matemáticos, así como las concepciones, formas y estilos de enseñanza que subyacen en las prácticas de los maestros que atienden el sexto grado de las comunidades que comprendió el estudio, y de esta forma poder identificar las causas del bajo aprovechamiento escolar demostrado en la prueba de matemáticas que se trabajó en el apartado anterior de este trabajo.

Una referencia significativa para analizar los resultados y acontecimientos que plantea el estudio, es la de que los alumnos que cursan el sexto grado, están por terminar su educación primaria de seis grados³⁰, tiempo en que han cursado los seis cursos de matemáticas y que de acuerdo con el Plan y Programas de Estudio vigente, ellos deberían de contar con las capacidades de utilizar las matemáticas como instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.

En lo que toca a los materiales utilizados por el maestro y los alumnos, se trata de los materiales oficiales (Libros de texto gratuitos) y un libro comercial (Guía Escolar), en el caso de la escuela de El Decá. Mismos a los que el maestro recurre para la planificación de las clases y la adaptación de las actividades a las características del grupo. Así mismo, cada una de las actividades que el maestro propone van acompañadas de materiales tales como las láminas comerciales y otros objetos de uso común: calculadora, papel bond, marcadores, hojas blancas, juego geométrico y flexómetro, entre otros. Cabe decir aquí también que la mayor parte del tiempo, es el maestro el que se apropia del discurso en el aula, ya comentando y ordenando, ya explicando o interrogando a los alumnos con el apoyo de los libros y del pizarrón, mientras los niños se concretan en responder a los cuestionamientos con breves explicaciones y respuestas.

Una clase es entendida como una actividad social, que tiene un modelo de organización, una estructura, un inicio, desarrollo y cierre. Es una construcción humana en la que se involucran sujetos que la inician, desarrollan acciones y la concluyen juntos, persiguiendo

³⁰ Las observaciones y registros de clase se realizaron en los meses de febrero y marzo de 1999.

ciertos fines. Generalmente la estructura de las clases de matemáticas registradas en los grupos de sexto grado en las escuelas que abarcó el estudio, es como se muestra en la siguiente gráfica:

Cuadro No. 1. Estructura y secuencia de una clase normal en el sexto grado de la escuela de El Decá, Cardonal.

Actividades del maestro	Actividades de los alumnos
Introducción del tema a través de preguntas y respuestas.	Los alumnos escuchan al maestro, algunos responden a las preguntas hechas por el maestro.
Realización de una técnica para propiciar la participación de los alumnos.	Los niños participan activamente con interés.
Planteamiento de problemas usando el dictado y a través de interrogaciones.	En muchos de los casos, el maestro plantea problemas de manera oral y escribe los datos en el pizarrón.
Empleo de láminas y material didáctico.	Los niños siguen las explicaciones del maestro, observan las láminas y hacen la copia de lo que se muestra.
Explicación de las láminas con ejemplos	Los alumnos escuchan y están atentos en las explicaciones y comentarios del maestro.
Otorga tiempo para la resolución de problemas.	Los alumnos se concretan a resolver ejercicios propuestos por el maestro utilizando cuaderno, lápiz, libro y calculadora.
Mención del libro y número de la página donde se aborda el contenido.	Los niños abren y buscan la página del libro referido por el maestro.
Supervisión de las actividades con cada alumno o equipo de trabajo.	Los niños muestran sus resultados y operaciones realizadas.
Corrección de los errores a través de interrogaciones.	Los alumnos tratan de corregir sus errores.
Cierre de la sesión.	En algunos casos, los alumnos preguntan cuál va a ser la tarea para la próxima clase.

a) Introducción del tema a través de preguntas y respuestas.

El siguiente fragmento, muestra que una clase se inicia con algunas preguntas hechas por el maestro para introducir el tema de la clase y las respuestas de los alumnos:

10. Mo. ¿Qué cosa manejamos? ¿Qué vimos en
11. Ao. matemáticas?
12. Mo. La tonelada
13. Ao. La tonelada ¿Y qué decíamos de la tonelada?
14. Mo. Que una tonelada es también 1000 kilogramos.
15. Mo. ¡Bueno! Pero si yo tengo toneladas y quiero
16. pasarlos a kilos ¿qué tengo que hacer? Si yo
17. tengo toneladas y quiero pasarlos a kilos ¿Qué
18. tengo que hacer? ¡usted! (con voz imperativa)
19. Mo. Tengo por ejemplo dos toneladas y media y tengo
20. dos toneladas y medio de maíz y quiero
21. convertirlos en kilos, a lo mejor agarro un
22. cuartillo y le pongo un kilo, un cuartillo un kilo
23. peso kilo tras kilo, kilos, varios kilos, varios
24. kilos, hasta que llegue al total que tengo (IC)
25. (silencio).

Cuando el diálogo de la clase comienza, los alumnos generalmente están charlando entre sí y hay bullicio en el aula, por lo que el profesor ocupa sus primeros comentarios en organizar al grupo y da instrucciones para guardar el orden e iniciar la sesión.

En la secuencia del diálogo anterior (líneas 10-24), el maestro trata de recuperar los conocimientos que los niños ya poseen con respecto al tema a ser tratado en la sesión (línea 12-13), con la intención de involucrar a los alumnos en las actividades que tienen que ver con el contenido que se está abordando en la clase, pero en sus intervenciones, por lo general, él mismo ofrece las respuestas a sus preguntas (líneas 14-22).

b) Realización de una técnica para propiciar la participación de los alumnos.

Se observó que el maestro procura mantener el interés de sus alumnos hacia la clase, y recurre a la práctica de técnicas que cumplen varias funciones, como es el hecho de motivar a los alumnos a que participen y se involucren en las actividades que se realizan en el aula; también hace participar a todos los alumnos incluyendo a los que menos participan en la clase.

c) Planteamiento de problemas usando el dictado y a través de interrogaciones y respuestas.

Como parte de la dinámica de la clase el maestro hace uso de la técnica de *preguntas y respuestas* y, en algunos casos, emplea el dictado para realizar planteamientos de problemas que implica el manejo de conocimientos matemáticos por parte de los alumnos. Por ello, son muchos los casos en que se apoya de los ejercicios que vienen en el libro de texto o de la Guía Escolar.

d) Empleo de láminas y material didáctico.

Generalmente el maestro hace uso de material didáctico que le sirve de apoyo para explicar el contenido que se está analizando en la clase, estos son: láminas comerciales que él ha adquirido, mismos que las tiene en un rotafolio que se ubica junto al pizarrón; también cuenta con la Guía Escolar que los maestros acostumbran comprar para apoyar sus clases; así como libros de texto y hace uso de algunos materiales (hojas blancas, papel bond, marcadores, regla, flexómetro, etc.) que son fáciles de obtener.

e) Explicación de las láminas con ejemplos.

En algunas ocasiones, el docente se ve en la necesidad de hacer explicaciones sobre el contenido de las láminas que presenta con algunos ejemplos más sencillos. En este caso las láminas cumplen la función de hacer más explícito el contenido tratado en la sesión o la de mostrar ejemplos acompañados con algoritmos y equivalencias de unidades de medidas convencionales.

f) Otorga tiempo para la resolución de problemas.

Para que los alumnos muestren que han entendido lo que se ha revisado en sesiones anteriores, se les pide que resuelvan problemas dictados por el maestro, ya sea en el cuaderno o pasando al pizarrón para realizar los ejercicios.

g) Mención del libro y número de la página donde se aborda el contenido.

Por lo general el maestro solicita a sus alumnas y alumnos que tengan a la mano su libro de texto o la Guía escolar, según sea el caso, e indica la página del mismo, antes de iniciada la sesión o en el momento en que resulta necesario.

h) Supervisión de las actividades con cada alumno o equipo de trabajo.

La supervisión que realiza el maestro es con la finalidad de constatar que el alumno o los equipos, según sea el caso, estén trabajando con los ejercicios que les han sido planteados. Sin embargo, el maestro destina un tiempo muy corto para realizar su recorrido entre los equipos o para brindar una atención individualizada.

i) Corrección de los errores a través de interrogaciones.

La forma de evaluar y corregir generalmente se hace a través de preguntas al grupo, sobre los procedimientos y resultados mostrados por la alumna o alumno en su cuaderno o en el pizarrón. También el maestro señala el error en el momento de revisar el cuaderno de cada alumno y le pide que lo corrija; en tanto califica a todos, generalmente algunos alumnos vuelven a su lugar y con la ayuda de la calculadora o la de algún compañero, corrigen las respuestas y regresan con el maestro para mostrar sus resultados.

j) Cierre de la sesión.

De los casos mostrados y analizados muestran que para terminar, en la mayoría de los casos el maestro deja tareas para contestar en la Guía Escolar o en el cuaderno. Mientras que en otras sesiones simplemente anuncia el cierre de la clase.

Y si bien los tiempos dedicados a las sesiones de matemáticas y otras asignaturas suelen prolongarse más allá de los tiempos señalados en el horario de clases; a unos se les reduce el tiempo como el caso de la lengua indígena.

Durante las interacciones entre maestro y alumnos, se observa mucho dinamismo por parte del maestro, gracias a las constantes preguntas que hace, sin embargo, las respuestas de los alumnos son menos que las intervenciones del maestro.

4.2 Estrategias pedagógicas del maestro y la intencionalidad por innovar.

En las observaciones realizadas se observó la puesta en práctica de estrategias propuestas por el maestro con la intención de crear las condiciones para que los alumnos logren adquirir los conocimientos esperados.

Las estrategias son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje, son una guía de las acciones que hay que seguir {...} En el logro de aprendizajes significativos, el profesor tiene una actuación particular y destacada: al explicitar sus objetivos, decidir qué actividades va a efectuar, clarificar qué, cómo y con qué finalidad va a evaluar y, sobre todo al proporcionar a sus alumnos determinados mecanismos de ayuda pedagógica, favorece o no el aprendizaje de dichas estrategias. La consideración de una de las características esenciales de la actuación estratégica supone la necesidad de comprender esta actuación en el marco de una situación determinada de enseñanza y aprendizaje. Desde este punto de vista, se considera que la calidad del aprendizaje no depende tanto de un supuesto coeficiente intelectual, ni del dominio del buen conjunto de técnicas y métodos para estudiar con provecho, sino de la posibilidad de captar las exigencias de las tareas en una situación de aprendizaje determinada y controlar con los medios adecuados dicha situación. (MONEREO, et. al. 1998) citado en (SEP/PARE, 1994:743).

Los maestros observados están convencidos de que los alumnos deben aprender y por lo tanto es necesario una buena motivación para participar y apropiarse de los contenidos que se abordan en la clase de matemáticas, por ello trata de implementar algunas técnicas y estrategias pedagógicas como la de formar equipos para cubrir algunas actividades, haciendo con ello, participar a los alumnos sin la necesidad de ser señalados para este fin.

En el siguiente ejemplo se muestra una secuencia de este tipo de actividades para hacer participar a los alumnos sin que se sientan señalados o forzados para socializar sus resultados de la tarea.

29. Mo. Momento, ya vamos a meter otra información (ruido), después del ejercicio, que
30. vamos a revisar cada quien va a ubicar sus estrategias, y lo paso en frente a
31. resolver un problema, ¿sí?. (aplica la técnica llamada “el fósforo, que consiste en encender un cerillo y hacerlo circular entre los alumnos, aquel que se le apague es quien le tocará participar).
32. Ao. No, profe, mejor no
33. Mo. Y no crean que yo los voy a castigar
34. Aa. Hay maestro
35. Mo. (IC) sí (ICsignifica incomprensión en la grabación)

36. Ao. Pásalo Lencho (IC) (gritos).
 37. Mo. ¡Yaaa maestro! (El maestro no logró pasarle el cerillo al niño de su derecha,
 38. porque se le apagó, él tuvo que participar como parte de las reglas del juego).
 39. Mo. Bueno, yo haría, yo agarro dos toneladas de maíz, yo agarro el chiquito,
 40. el kilogramo y le pongo un poquito de agua, 1 kilogramo, 2
 41. kilogramos(gritos), 3 kilogramos, 4 kilogramos, 5 kilogramos, 100, 200 y
 42. llego 1000 kilogramos, yo así le haría, no sé qué haría ustedes (gritos).
 43. Ao. Pásalo Lencho, lo va a pagar el Lencho ahí (gritos y risas).

Esta secuencia (líneas 29-43) es un fragmento de una clase donde se estuvo revisando el contenido de *la capacidad* expresada en *kilogramos* en la que la tarea a realizar era conversiones a toneladas, en ella se constata cómo el maestro pretende involucrar a los alumnos en las actividades motivadoras; en el momento de realizar el ejercicio del que hizo mención el maestro (línea 30-31). En este contexto los alumnos están ubicados en semicírculo, la actividad consiste en hacer circular un cerillo encendido entre los alumnos, hasta que a alguien se le apague en sus manos, mismo que le tocará pasar al pizarrón para exponer sus resultados. Lo que se observó en esta actividad es la negatividad para desarrollar esta técnica por parte de algunos alumnos por algunas razones, tal vez obvias, tales como la inseguridad en el desarrollo de sus operaciones y, por ende, la timidez de exponer resultados no correctos. Esto se refleja en el fragmento siguiente.

32. Ao. No, profe, mejor no.
 35 Aa. Hay maestro (con un gesto de que no le toque)

Mientras que a otros les da gusto participar porque están seguros de sus estrategias, además de que les gusta exhibir sus productos (líneas: 36 y 42).

36. Ao. Pásalo Lencho (IC) (gritos).
 42. Ao. Pásalo Lencho, lo va a pagar el Lencho ahí (gritos y risas)

Un poco después de haber empezado la sesión, el maestro plantea algunos problemas que implica el uso de algunos algoritmos para resolver problemas matemáticos con la finalidad de hacer participar a varios de los integrantes de cada equipo. Esto se muestra en el fragmento siguiente que corresponde a una clase en la que se trabaja con el *volumen*, en ella el maestro le pide a los alumnos que obtengan el volumen del salón de clases, y desarrolla actividades con la finalidad de que los alumnos comprendan el contenido

recurriendo a los algoritmos; haciendo uso de interrogantes y la participación activa de los alumnos.

En el siguiente fragmento se observa la intención del maestro de plantear problemas a través de preguntas para que implícitamente los alumnos hagan uso de sus conocimientos y estrategias para resolver problemas (líneas: 7-29). En las líneas sustraídas se destaca que el maestro recurre a las preguntas y respuestas para propiciar la participación, propiciar la interacción y la construcción de conocimientos, aunque esto último difícilmente se logra concretizar.

7. Mo. Para calcular el oxígeno que tiene el lugar,
 8. Aos. Aaaaa
 9. Mo. Sí señores vamos a obtener los datos y ustedes van a
 10. calcular el volumen de este salón pero a través de dos
 11. operaciones,
 12. Sí.
 13. Ao. ¿Ya lo puedo sacar?
 14. Mo. Vamos a obtener los datos y les proporcionaremos los
 15. datos aquí 1,2 tomen el dato por lo menos los datos y
 16. trabajamos a partir de aquí a partir de esta altura
 17. (gritos) ya sigamos, entonces a partir la altura de las
 18. ventanas donde inicia este rebelde muro a partir de la
 19. altura de la puerta va a ser el desarrollo de una
 20. operación.
 21. Mo. ¿Cómo obtendríamos el volumen del metro cúbico, que
 22. intentamos sacar ayer, con qué fórmula lo ubicamos?
 23. Aos. (Gritos) base x altura.
 24. Mo.
 25. A ver entonces, volumen igual a base x altura, eso base
 26. para el de aquí ¿cuál es la altura de las ventanas a esta
 27. altura, la altura de aquí arriba hacia allá, base por la
 28. operación (gritos) igual, base por altura sobre 2, pero si
 29. nada más sacamos la superficie de aquí, esa medida,
 esa esquina hasta allá, pero aquí el volumen (gritos).

En este caso como en varias clases observadas de matemáticas, se pudo percibir el deseo del maestro³¹ por demostrar una mejor forma de conducir un grupo de escolares, es decir, de querer expresar en la práctica sus ideas innovadoras para apoyar a sus alumnos en los procesos de aprendizaje; convencido sobre la importancia de formar alumnos “críticos, reflexivos, analíticos, participativos”, quien si bien pretende “retomar las experiencias previas de sus alumnos” y buscar “la interacción en el aula”; por descuidar las estrategias pedagógicas adecuadas, no lo logra.

También se aprecia en dicho fragmento que a los alumnos se les dificulta resolver problemas matemáticos a pesar de que ya se les ha enseñado la fórmula y tal vez otros procedimientos convencionales. Aunado a esto, ellos se enfrentan con más dificultades cuando el contenido enseñado no ha sido bien claro como se muestra en algunas de las clases observadas y porque la enseñanza se da de manera descontextualizada.

En la siguiente frecuencia (líneas 60-87), podemos ver que varios de estos intentos se convierten en frustraciones para el maestro, debido a que los alumnos no logran resolver los planteamientos que se les proponen, por lo que los exhorta a mejorar, interactuar y confrontar sus respuestas, sin embargo no hay mucho éxito con las tareas asignadas.

³¹ Debo advertir que el maestro observado es pasante de la Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena que ofrece la UPN-HIDALGO, en la modalidad semiescolarizada.

60. Mo. Volumen del aire, volumen del oxígeno del salón de clases del 6° grado ahora vamos a ver que nos faltó y porque algunos no pueden concluirse, vamos a ser lo siguiente, el contenido ya se ha trabajado, si me permiten su libro, página 92 o a lo mejor el equivocado soy yo, después de este ejercicio (IC).
61. Veamos, aportamos todos los datos pero algunos de ustedes la primera, la segunda que nos pasa, tuvieron la libertad de ocupar cualquiera de las 4 cantidades, qué nos pasó, entonces aquí están todas las medidas para obtener los datos, qué nos faltó ya se los puse ahí, qué faltó entonces, para varios mis respetos porque buscaron la forma de solucionarlo y la encontraron vamos ya están los datos, aquí está el material, que faltó entonces, que yo estuviera allí y les dijera háganle así, háganle así, tampoco se vale, que pasaría si yo tomo esto me lo mastico y lo saboreo, alguien quiere comérselo, pues eso es lo que intento compañeros eso es lo que quiero, ya estaban todos los elementos puestos aquí, muchos aquí hay más de 10 cuadernos que aún tardaron pero los hicieron que bueno pero los que se retrasaron tantito por ahí faltó algo, si, la mayor de las veces ustedes tienen sus ejercicios para resolver que pasa cuando decimos en la guía página tal va a quedar de tarea tal ejercicio, me he dado cuenta que muchos empiezan, es más ahorita a hacer sus ejercicios de tarea, Esteban estaba solucionando adelantándose a las actividades que nos trae esto mismo, porque son inquietos porque les gusta porque aportan situaciones que ellos ya conocen que son empleados ahí pero que al fin ya estando los datos muchos se quedaron muy quietos, el comentario entre fulano y fulano se vale, oyes como le hago, como le hiciste, se vale es intercambio de experiencias entre ustedes, eso si es válido y no es válido que éste fulano le lleve su cuaderno al fulano de allá y le diga ahí está y cópiale, eso si ya no se vale, pero si entre nosotros hacemos nuestros comentarios oye cuál es la altura mayor, menor, eso si se vale el comentario o haber cómo le hiciste, pues yo le hice con la suma, resta, división se vale...
- 62.
- 63.
- 64.
- 65.
- 66.
- 67.
- 68.
- 69.
- 70.
- 71.
- 72.
- 73.
- 74.
- 75.
- 76.
- 77.
- 78.
- 79.
- 80.
- 81.
- 82.
- 83.
- 84.
- 85.
- 86.
- 87.

Como se deja ver, el maestro es quien ocupa el mayor tiempo en la interacción discursiva haciendo precisiones y aclaraciones, aunque él afirma (secuencia discursiva 60-87) que su intención es propiciar que los alumnos resuelvan los ejercicios con sus procedimientos propios y a través de la interacción entre ellos; sin embargo, les es difícil trabajar con una actividad que no les ha quedado muy clara y con un contenido que no les es significativo. Lo cual permite decir que con esta forma de interacción, en la que no se profundiza los contenidos, y en que tampoco se revisan los procesos de elaboración de las estrategias, no se asientan las bases para una mejor comprensión de los contenidos matemáticos, por ende, no se logra la adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los alumnos.

El maestro tiene la idea de la importancia que tiene la confrontación como estrategia para propiciar el interés en los alumnos de buscar respuestas a los problemas matemáticos que les son planteados. Este proceso generalmente se acompaña de cuestionamientos hacia el grupo y en pocas ocasiones con algunos alumnos en particular. Esto lo podemos observar en la siguiente secuencia (líneas 11-46).

11. Mo. ¿Qué cosa manejamos? ¿Qué vimos en matemáticas?
11. Ao. La tonelada
12. Mo. La tonelada ¿Y qué decíamos de la tonelada?
13. Ao. Que una tonelada es también 1000 kilogramos.
14. Mo. ¡Bueno! Pero si yo tengo toneladas y quiero pasarlos
15. a kilos ¿qué tengo que hacer? Si yo tengo toneladas y
16. quiero pasarlos a kilos ¿Qué tengo que hacer? ¡Usted!
17. Tengo por ejemplo dos toneladas y media y tengo dos
18. toneladas de maíz y quiero convertirlos en kilos, a lo
19. mejor agarro un cuartillo y le pongo un kilo, un
20. cuartillo un kilo peso kilo tras kilo, kilos, varios kilos,
21. varios kilos, hasta que llegue al total que tengo(IC)
22. (silencio).
23. Mo. A ver ¿Cuántos kilos tienes aquí? (IC) si tenemos dos
24. toneladas de maíz(IC) pero vamos a suponer que vale
25. caro el (IC) y las toneladas de maíz quiero saber
26. ¿Cuántos kilogramos tiene (ruido) sí (IC) dígallo si
27. está bien le quitamos (IC) y si no le quitamos nada
28. (IC)
29. Momento, ya vamos a meter otra información (ruido),
30. después del ejercicio, que vamos a revisar cada quien
31. va a ubicar sus estrategias, y lo paso en frente a
32. resolver un problema, sí.
33. Ao. No, profe , mejor no
34. Mo. Y no crean que yo los voy a castigar
35. Aa. Hay maestro
36. Mo. (IC) sí
37. Ao. Pásalo Lencho (IC) (gritos).
38. Aos. ¡Yaaa maestro!
39. Mo. Bueno, yo haría, yo agarro dos toneladas de maíz, yo
40. agarro el chiquito, el kilogramo y le pongo un poquito
41. de agua, 1 kilogramo, 2 kilogramos(gritos), 3
42. kilogramos, 4 kilogramos, 5 kilogramos, 100, 200 y
43. llego 1000 kilogramos, yo así le haría, no sé qué haría
44. ustedes (gritos).
45. Ao. Pásalo Lencho, lo va a pagar el Lencho ahí (gritos y
46. risas).

El análisis del texto hace evidente que en estas prácticas no se concretizan los propósitos de la confrontación (Líneas 11-32), misma que puede ser aprovechado para el análisis y la revisión de las diferentes estrategias, así como de los diferentes procedimientos que tienen los alumnos referentes a la solución de los planteamientos, pues la confrontación se queda en la simulación con preguntas sencillas que implican respuestas cortas.

En las secuencias revisadas previamente en páginas anteriores, la intencionalidad por innovar el proceso enseñanza aprendizaje está presente en todo momento, ya que se observa que el maestro trata de coordinar las sesiones apoyándose con varias estrategias tales como el planteamiento de problemas, propiciando la participación del alumno aunque con algunas limitaciones, usando técnicas de motivación, interviniendo para aclarar y reforzar el contenido de la sesión.

Mas también lo anterior muestra que pese al esfuerzo realizado por el maestro, en muchos de los casos, no se logra concretizar el aprendizaje significativo debido a la falta de claridad y comprensión de las tareas, así como la falta de una contextualización de los ejercicios realizados, lo que corrobora lo que Monereo dice al respecto: “El factor que distingue un buen aprendizaje de otro malo o inadecuado es la capacidad de examinar las situaciones, las tareas y los problemas, y responder en consecuencia, y esta capacidad raras veces es enseñada o alentada en las escuelas {...} a partir de las consideraciones precedentes, podemos definir las estrategias de aprendizaje como procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción.” (MONEREO, et. al. 1994 citado en SEP/PARE, 1994:743).

En otras palabras , nos da a entender que si el alumno le encuentra sentido y logra entender los planteamientos solicitados, estará en condiciones de participar activamente con interés, pero si no es así, entonces no se logra el aprendizaje significativo.

4.3 Resolución de problemas y habilidades matemáticas en el aula.

El enfoque de las matemáticas plantea en un sentido más amplio que la resolución de problemas implica afrontar situaciones ricas que le permite al niño usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos, de tal manera que se promueva la construcción de nuevos conocimientos. (Cfr. SEP/1993:51). Pero, hemos de preguntarnos, ¿cuándo una situación es un problema?, la respuesta es que éste inicia cuando una tarea se convierte en una dificultad, así como la existencia de un interés por encontrar una solución, la no existencia de una solución inmediata y la presencia de diversos caminos o métodos de solución (Cfr. SANTOS, 1993: 29).

En las clases observadas se percibe el interés del maestro por plantear problemas en los que alumnos pueden hacer uso de sus habilidades matemáticas, resolviéndolos, entendiendo estas como las:

[...] capacidades que pueden expresarse en conductas en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica (es decir, mediante el uso de procedimientos) y que además, pueden utilizarse o ponerse en juego, tanto consciente como inconscientemente, de forma automática. (MONEREO, 1998: 18).

Y si bien la resolución de problemas puede ser la manera como en el ámbito escolar, pueden expresarse las capacidades, conocimientos y habilidades, sin embargo, “La habilidad para solucionar problemas depende no sólo de un pensamiento eficaz, sino del conocimiento que se tenga acerca del problema en particular, pues a cada problema o tipos de problemas corresponden habilidades y conocimientos diferentes” (TORRES, 1998: 73).

Dar cuenta de estos aspectos en las actividades desarrolladas en el aula, se presenta el análisis de lo que se observó y se registró en la evaluación de una tarea que se había dejado en una sesión previa; la tarea consta de nueve ejercicios de la Guía Escolar (Página 174). Ésta consistió en la resolución de problemas que implica la conversión de kilogramos a toneladas y viceversa (Ver Esquema No.1). En estos ejercicios podemos observar algunos problemas que presentan los niños con respecto al dominio sobre el uso de los algoritmos,

aplicación de estrategias y por ende se obtienen resultados sin ningún sentido para los niños.

Esquema No. 1. Ejercicios de la página 174 de la Guía Escolar.

Tonelada

1 tonelada = 1 000 kilogramos. La tonelada se simboliza con la letra t.



El camión pesa 1 856 kg.
Su peso en toneladas es 1.856 t.

Para convertir

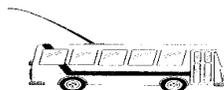
kg en t

Se divide entre 1 000.

t en kg

Se multiplica por 1 000.

1 Anota el peso de los transportes en toneladas.



Trolebús: 4 956 kg

4.956 t



Taxi: 916 kg

t



Microbús: 1 815 kg

t



Automóvil: 1 112 kg

t



Metro: 93 748 kg

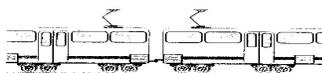
t



Avión: 20 215 kg

t

2 Anota el peso de los transportes en kilogramos.



Tren ligero: 23.246 t

23 246 kg



Autobús: 4.015 t

kg



Portaaviones: 3 495.497 t

kg

La lección de la Guía Escolar, plantea algunos problemas con sus respectivos dibujos que implica el uso de ciertos conocimientos y algoritmos para solucionarlos. En la primera parte se presenta un cuadro donde especifica la cantidad de kilogramos que contiene una tonelada, se indica el procedimiento a seguir para hacer las conversiones de toneladas a kilogramos y viceversa, además se presenta un ejemplo para que los alumnos lo tomen como guía.

En la secuencia siguiente (líneas 124-143), se analiza el caso del alumno Martín quien al pasar al pizarrón presentó algunos problemas que tienen que ver con la comprensión de la tarea, también demostró la falta de dominio de otros contenidos como son: la ubicación del número de acuerdo a los principios de base y posición y la utilización correcta del algoritmo de la división. A Martín se le pidió que resolviera el ejercicio del avión que tiene un peso de 20, 215 kg. y lo que se requiere es expresar la cantidad que pesa el avión en toneladas; en lo que sigue analizaremos el tipo de problema planteado y la forma de solución que presentó el alumno Martín, tal y como se aprecia en el esquema siguiente:

124. Ao. El que lo apague es el que le toca.
 125. Aos. ¡Haa! (le tocó a Martín que se le apagara el cerillo)
 126. Mo. Ahora con el ...
 127. Ao. Con el avión.
 128. Mo. El avión 20, 215 kilogramos. (Este niño anota 2215;
 129. y luego anota 20215).
 130. Ao. No haber 1,2,3,4 (se refiere a los ejercicios del libro)
 131. Mo. 215, 20 215 (gritos), haber veamos ahí se dan 20 215.
 132. Ao. No.
 133. Ao. Esta bien.
- $$\begin{array}{r} 20 \\ 1000 \overline{)20215} \end{array}$$
134. Ao. Esta mal
 135. Ao. Quiten el cero
 136. Ao. Eso, eso 20215, eso, así. (le dicen el resultado)
 137. Ao. ¡Ay, menso! entre mil, necesitas, así es 100, (risas) 20
 138. Ao. entre 1000
 139. Ao. Ponle 20, ponle 80
 140. Ao. Entre 80 (gritos)
 141. Ao. ¿Todavía no terminas Mati? (ruidos)
 142. Aos. Todavía no terminas Mati, hay, hay caray.
 143. Ao. 20 215 entre 1000, ahí.
 144. Ao. Eso es (gritos)
- $$\begin{array}{r} 20.215 \\ 1000 \overline{)20215} \end{array}$$
- (Finalmente lo resolvió con el apoyo de la calculadora).

Después de que los alumnos fueron ubicados en semicírculo, el maestro inició la sesión, con una charla para convencer a los alumnos que ellos socializarían sus estrategias y

respuestas a estos ejercicios que propone la Guía Escolar. Muchos pasaron al pizarrón para escribir sus operaciones y resultados.

El propósito de la sesión fue verificar los resultados de los ejercicios de la página 174 y algunos otros de la siguiente página de la Guía Escolar y desde el inicio el maestro aclaró que se iba a socializar las respuestas, las estrategias empleadas para resolver los planteamientos. Al analizar la secuencia de la sesión, se pudo notar que el maestro olvidó estos procesos, únicamente se concretó en esperar las respuestas de los alumnos, si bien en algunos casos se dirigía al grupo preguntando si el resultado de cada ejercicio era o no correcto.

También se observó que en la mayoría de los casos las alumnas y alumnos se apoyaron en la calculadora para resolver los planteamientos, porque mostraron dificultades para aplicar correctamente los algoritmos de la multiplicación y la división. Situación que el maestro se limitó a cuestionar y a corregir.

Como se ve el profesor le dicta a Martín la cantidad que pesa el avión, observamos en (la línea 121), que el maestro expresa el peso del avión, “20, 215” y que el alumno escribe la siguiente cantidad: “2215”; esta cantidad expresa que es dos mil doscientos quince, lo cual no corresponde a la cantidad dictada. Los problemas de Martín inician desde el momento en que el maestro le dicta la cantidad que corresponde al peso del avión (Líneas 127-129), ya que el alumno no escribe correctamente la cantidad porque no maneja los principios de base y posición de los números. Por ende se prolonga el problema porque en un primer momento no se escribe correctamente la cantidad asignada.

El alumno continúa con el mismo problema, porque sus compañeros únicamente le dicen que está mal y Martín se concreta a borrar el número o un cero según sea el caso y vuelve a escribir otro, hasta que uno de sus compañeros le dice que está bien (línea 130).

Martín, después de estar escribiendo y borrando números, sí pudo resolver el problema pero ayudado de las indicaciones de sus compañeros y de una calculadora para obtener los resultados correctos (Línea 140). Este tiempo que le llevó a pasar y estar en el pizarrón, no fue aprovechado por el maestro, y para Martín no tuvo ningún significado este problema, pues únicamente se sintió evidenciado, porque así lo manifestó su silencio ante las palabras de ánimo y de rechazo o incluso ofensa por parte de sus compañeros (Líneas 131-142).

4.4 Los algoritmos y las estrategias no convencionales en la clase de matemáticas.

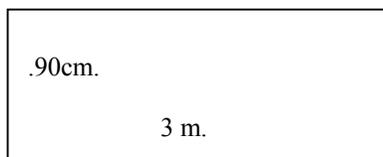
En principio un algoritmo es el procedimiento para efectuar una operación aritmética: adición, multiplicación, división y que depende del sistema de numeración que se usa; en el caso de los problemas, “un algoritmo es la prescripción exacta sobre el cumplimiento de cierto sistema de operaciones, es un orden determinado para la resolución de todos los problemas de algún tipo dado” (TOLEDO, 1995:18). Mas la didáctica tradicional de las matemáticas, suele enseñar los algoritmos separadamente de los problemas, y por ende, se continúa invirtiendo mucho tiempo para dominar la técnica de un algoritmo fuera de contexto, que en los alumnos generalmente produce destrezas en el mejor de los casos, en una técnica algorítmica, pero carentes de significado y finalmente el uso que de éstos hacen, es de manera mecánica (Cfr. BLOCK y DÁVILA:1993, en SEP/ProNAP, 1995: 13).

Un procedimiento no convencional es aquel proceso en el que el alumno usa sus propias estrategias para la resolución de un problema; puede, realizar diferentes operaciones, aplicar un algoritmo convencional y utilizar instrumentos para medir y obtener datos. En el caso concreto de la medición el maestro y los alumnos pueden utilizar unidades arbitrarias para medir, pueden ser las que se utilizan en la comunidad o pueden elegir una unidad de medida no convencional, mismas que ofrece la etnomatemática de la región.

Sobre lo anterior, a continuación se presenta una secuencia en la que se observa y se analiza la forma en que se aborda el contenido de la escala en el sexto grado de la escuela primaria (secuencia 3-28). En ella podemos observar que se hace el intento de trabajar con este contenido a partir de situaciones reales, pero las limitantes siguen siendo el uso de

procedimientos propios y, peor aún, el desconocimiento del algoritmo por parte de los involucrados en la enseñanza- aprendizaje.

3. Mo. **Bueno ahora, alguien tiene idea de qué distancia tiene**
4. **mi pizarra que esta ahí, vamos a ver, voy a tomar una**
5. **medida de lateral a lateral. (Toma medidas del pizarrón)**
6. De allá hasta acá
7. ¿Cuánto es?
8. Ao. Trescientos
9. Mo. ¿Trescientos?, correcto
10. Mide 3 metros de base



11. Vamos a uno de los lados, tiene 3 metros... (ruido)
12. Estiren el metro. Estiren el metro (se refiere al flexómetro).
13. ¿Noventa centímetros, bueno entonces le anexamos acá 90
14. centímetros.
15. Ahora vean, ahora vean a esta figura verde, todo lo que es el
16. pizarrón, voy a ilustrarlo, aquí pero con otra medida distinta,
17. sí.
18. ¿Qué me sugieren para representar un metro, será bueno 5
19. cm, 1 cm. o 10 cm. Por 1 metro? Acuérdense que de aquí
20. para allá hay 3 m. y de allá para acá mide 0.90 m. o sea 90
21. cm. que me sugieren para hacer el pizarrón chiquito dibujado
22. ahí, dibujado ahí,
23. Mide 3 m. de aquí allá y mide 90 cm. de allá hacia acá, yo
24. quiero obtener una figura chiquita, que me sugieren que
25. haga, de qué medida lo hago, que medida voy a utilizar para
26. ilustrar mi pizarrón, qué medida creen que yo pueda tomar.
27. Se trata de que una medida la hagamos muy chica...(IC)
28. ¿Cuánto?

El trazo de figuras a escala constituye una fuente de interesantes problemas que dan lugar al uso de la fracción como operador multiplicativo (Cfr. SEP/ProNAP II. 1995: 73), contenido que se introduce en el quinto año de la escuela primaria: “Para que los alumnos manejen la noción de escala es necesario que realicen diversas actividades que les permitan identificar el resultado de dibujar una figura a escala de otra se sugiere que, en un principio, comience dibujando figuras cuyos lados midan el doble o el triple de la figura modelo” (SEP. L.M. 1994: 38).

Al respecto en la (línea 3) de la secuencia presentada observamos que el maestro inicia planteando un problema que se relaciona con la escala, pero inmediatamente aflora su concepción de enseñanza: tiene la idea de introducir la sesión apoyando a sus alumnos, explicándoles y proporcionándoles las medidas para que únicamente los alumnos apliquen las fórmulas y los procedimientos que ya se les han enseñado en grados anteriores (Líneas 15-27).

En este proceso los alumnos se involucran, pero no directamente, porque el maestro es el que mide, marca y anota en el pizarrón las medidas obtenidas, mientras que el alumno se concreta en tomar el flexómetro y apoyar al maestro, sin entender porqué y para qué está realizando estas actividades (Líneas 9-12).

Así mismo en este fragmento subyace la idea de trabajar con la escala pero no se especifica ninguna explicación o procedimiento para que el alumno comprenda el significado y la utilidad en la vida diaria de este contenido.

Y, aunque las situaciones relacionadas con la medición ocupan un lugar relevante en la educación primaria como contenidos escolares, porque constituyen una fuente muy rica de conocimientos y experiencias útiles en la vida real, como es el caso la escala, el área o el volumen, la enseñanza y aprendizaje de éstos, se han limitado, en muchos casos, a la memorización de fórmulas o de reglas para resolver problemas (Cfr. SEP/ProNAP, 1995: 203).

A manera de conclusión, podemos decir que si la matemática es, después del español la asignatura de mayor importancia en el curriculum de la educación básica y que para su enseñanza se cuenta con mucho espacio y tiempos amplios (SEP/PARE, 1994: 113), habría que preguntarnos por qué existen rezagos, deficiencias y carencias de dominio de contenidos y habilidades en los alumnos. Las respuestas a dicha pregunta se pueden inferir con los resultados de este estudio y de otros más con esta perspectiva, es decir, que tiene que ver con las concepciones, formación y estilos de enseñanza de los maestros que están frente a grupo.

Por otra parte, los problemas que subyacen en las estrategias metodológicos-didácticas para la enseñanza de las matemáticas, son visibles para la investigación y para todos aquellos que conocen, pero resultan invisibles para los maestros, porque ellos mayormente se concretan en cubrir los propósitos establecidos, hacer uso de los libros de texto, guía escolar y algún material didáctico, así como cubrir los tiempos establecidos. En otras palabras pasan desapercibidos los procesos de aprendizajes y apropiación del conocimiento de sus alumnos, es decir, prestan muy poca atención al nivel de aprovechamiento de los alumnos.

En los fragmentos anteriormente analizados, podemos observar también que las matemáticas escolares tienen un privilegio único, es decir, que en los problemas y ejercicios planteados por el docente está ausente la etnomatemática, lo que se contrapone con lo que propone el enfoque del nuevo Plan y Programas para la Educación Básica, publicado en 1993, que ubica a los problemas como el núcleo del aprendizaje a partir del cual se organiza la enseñanza (Cfr. BLOCK, et. al.1996: 2), o sea, el enfoque metodológico actual propone que los problemas deben ser planteados a los alumnos y alumnas desde un principio, antes de que aprendan los procedimientos convencionales de solución, problemas en los que los alumnos ponen en juego los conocimientos y experiencias con las que cuentan (formas de conteo, unidades de medidas no convencionales, lenguaje matemático propio de la cultura hñahñu, etc.), en el momento de enfrentar el problema planteado, para lo que poco a poco, con la ayuda del maestro, los alumnos y alumnas irán utilizando las

estrategias convencionales de solución, hasta llegar a conocerlas como más funcionales y eficaces que las suyas.

Lo anterior, además de ser un problema metodológico, también es cultural, debido a la falta de reflexión y formación por parte de los maestros para mejorar sus prácticas académicas, a partir de “ Lo ñahñu” , pues como lo señala Fuenlabrada:

La enseñanza y el aprendizaje de la matemática constituyen un problema pedagógico y cultural, de comunicación de un saber y del papel que juega dentro de una sociedad determinada. ¿Por qué se han olvidado las cualidades del conocimiento matemático, que constituyen su interés y funcionalidad? La matemática es ante todo una apertura, un estado de espíritu de confrontación metódica con una gran variedad de problemas, donde se mezclan creaciones, nociones e imágenes que construimos antes de asimilar los conceptos elaborados a los que la matemática ha llegado. (FUENLABRADA, 1997:1).

Las clases de matemáticas observadas me permiten decir que en estos centros escolares, sigue habiendo un divorcio entre el esquema de aprendizaje que el maestro practica y el aprendizaje real de los alumnos y alumnas; ya que el docente propone actividades según su manera de pensar y conceptos que tiene; y soslaya el hecho de que los alumnos y alumnas en el contexto indígena poseen otros elementos culturales diferentes a los de la escuela, por lo que se les dificulta la comprensión y apropiación de los contenidos matemáticos que allí se enseñan, como lo muestra el análisis de algunas secuencias y fragmentos de las clases donde se abordaron algunos contenidos matemáticos.

Mas también hay evidencias sobre el escaso manejo de los conceptos y contenidos. Además de la falta de comprensión de los conceptos y los cálculos que de ellos derivarían, así los niños hacen cualquier cosa con los datos porque algo han de hacer con ellos. Por lo demás, hay que destacar que la mayoría de los errores destacados no son de cálculo sino de incomprensión del concepto. Por ejemplo, las respuestas de los niños a problemas de perímetro, área, o volumen se dan de manera mecánica y carentes de significado, cual es el caso de uno de los fragmentos revisados con relación al tratamiento del volumen, o la

medición del volumen que mantiene en relación con la medición de la capacidad. En ambos casos se trata de medir un espacio, sólo que el volumen se refiere al espacio que ocupa un cuerpo, mientras que la capacidad se refiere al espacio en el interior de un cuerpo (SEP/ProNAP, 1995: 243); conocimientos que fueron omitidos y no aclarados por el maestro en la clase observada.

A la vez, se observó una fuerte correlación entre las dificultades presentadas por los niños en cálculo mental y las encontradas durante la resolución de problemas concretos. Lo cual cobra gran importancia, porque si no logran calcular mentalmente el resultado de un problema, no podrán tener una idea sobre el orden y la magnitud de los números que van a intervenir para llegar a los resultados esperados.

En mi opinión, las dificultades de los alumnos para recordar hacer uso de los algoritmos, reiteradamente constatadas, deberían obligar a los maestros a enfrentarlas en clase, analizarlas y en su caso corregirlas. Al respecto el maestro no puede dejar de lado esto con una frase “ Esto ya lo vimos en la clase anterior” o bien “Trabájalo más...” por que estos errores se convierten en un obstáculo que impiden al niño el logro de más aprendizajes.

Lo es también el que una manera de atender estas dificultades observadas es organizando un trabajo de reconstrucción, de análisis y de comparación de resultados, de procedimientos, lo que permitirá avanzar a los niños elaborar sus procedimientos u otras soluciones de las situaciones plantadas en la clase.

Y si bien el cálculo mental puede apoyar a los alumnos a contar con herramientas de estimación de resultados, de aproximación y de utilización de propiedades de las operaciones y de las fórmulas requeridas para el caso del área, no hay que olvidar que, como dice Reys: “Las habilidades estimativas son esenciales y deben tener gran prioridad dentro de cada programa escolar” (REYS, 1986:48), mas, en este sentido, la estimación no sólo es compatible con el razonamiento, sino que conduce a él.

A través del trabajo realizado en el salón de clases, como ha sido mostrado en páginas anteriores, se pudo observar las formas de trabajo, los criterios para propiciar el aprendizaje y otras actividades implementadas por el maestro que atiende el sexto grado. Por una parte y por otra, “lo aprendido” por el niño, contrasta notablemente con los objetivos, y los contenidos que se plantean en los programas y textos oficiales aún vigentes en la escuela primaria, además que la escuela ante esta realidad, se desvía de su función fundamental, que resumidas por Aguilar es: “...la de ofrecer condiciones favorables para que los niños y niñas construyan una relación productiva y gratificante con el conocimiento. Dicha función de la escuela toma cuerpo en las aulas y constituye una de las funciones esenciales del magisterio” (AGUILAR, 1998:100).

Con lo expuesto, queda claro que el curriculum real que opera en las escuelas de este contexto indígena, es el mismo que el de las escuelas monolingües hispanas del país, y que la situación, así como las prácticas académicas son similares a las que se desarrollaban en los años ochenta y noventa como lo señalan las investigaciones realizadas en el Valle del Mezquital (HAMEL, 1984, 1988 y LÓPEZ 1996). Con ello los resultados resultan no ser muy alentadores.

Por lo que toca al contexto indígena, urge desechar la concepción educativa bajo las modalidades del formalismo matemático que se reflejan en la enseñanza de las matemáticas. En este sentido, se puede decir que es pertinente que el estudiante asimile los conocimientos que la escuela promueve y que simultáneamente ha de desarrollar las habilidades que le permitan acceder a otros conocimientos y enfrentarse a los problemas de la vida real.

El análisis realizado, tuvo la intención de revisar los procesos de interacción en el aula, las ideas y concepciones que subyacen en el discurso y en las prácticas matemáticas. Los resultados permiten afirmar que en el aula indígena confluyen sujetos con muchas expectativas de superación, deseos de aprender y de recibir una formación para la vida, lo

que se refleja en un fragmento de la entrevista que se le hizo a un alumno que cursa el sexto grado:

Ent. ¿Para qué vienes a la escuela?

Juan : para aprender cosas

Entr. ¿Y por qué quieres aprender?

Juan: porque me va a hacer falta cuando yo sea grande y cuando trabaje...

Las respuestas de este alumno, significan que tiene ciertas expectativas de la función de la escuela y de la práctica de sus maestros y de los conocimientos que habrá de adquirir, aunque esto, tal vez ,lo ha escuchado de sus padres o hermanos, pero también que se ha apropiado estas ideas.

El docente también se crea expectativas al estar al frente de un grupo, como lo deja ver el siguiente fragmento de una entrevista realizada con este fin a uno de los maestros observados:

Entr. ¿Qué espera usted de su grupo que le toca atender este año?

Mtro: Espero que aprendan, que ellos sean capaces de asimilar lo que se vea en clase, lo que sugiere el programa, sus libros y su Guía, porque con ellos estamos trabajando con un material que es comprado, de tal manera que se le facilite más los contenidos, porque allí se contemplan muchos ejercicios.

Entr: ¿Qué importancia tiene para usted que sus alumnos aprendan y se apropien de los contenidos que se les enseñan?

Mtro. Es importante porque ellos tienen que seguir estudiando la secundaria, la prepa, y todo lo que aquí se les enseña les va a servir, para que no lleguen en blanco, y para algunos que dejan de estudiar después de la secundaria o antes y se van al Norte, todo esto les va a servir, pues tienen que saber defenderse por lo menos.

En lo anteriormente descrito, podemos darnos cuenta que existen otros aspectos que afectan la vida escolar y la formación de los alumnos y alumnas, tales como los elementos que inciden en el trabajo docente, entre ellos los tipos de saberes, concepciones, las estrategias de los maestros y las de los niños empleadas en la clase, entre otros.

No puedo dejar de mencionar, aquí, que la escuela se define así misma como la institución legítima y encargada de transmitir cierto tipo de conocimiento, y que en estas tareas suele

haber algunos vacíos como se deja ver en las clases observadas, donde se muestra un desconocimiento por parte del docente del contexto sociocultural donde está inmersa la escuela y el privilegio que le otorga a ciertos tipos de saberes: el saber disciplinario y el saber metodológico y al mismo tiempo que deja de lado la adquisición de las habilidades matemáticas que le servirán al alumno para enfrentarse a los diferentes tipos de problemas en la vida cotidiana.

Finalmente, es mi convicción, que el análisis realizado en este apartado y los anteriores, nos permitirá replantear las acciones educativas para enfrentar los nuevos retos que la escuela intercultural bilingüe tiene ante la presencia de la diversidad cultural en el contexto indígena, reflexiones que serán retomadas en el capítulo siguiente.

V. MATEMÁTICAS ESCOLARES Y ETNOMATEMÁTICAS EN EL MARCO DE LOS RETOS DE LA ESCUELA INTERCULTURAL BILINGÜE.

El propósito de este apartado es reconocer y analizar la posibilidad de recuperar los dos tipos de conocimientos presentes en la escuela, que inciden en la formación de los sujetos que asisten a ella; el primer tipo, son los llamados conocimientos matemáticos reconocidos universalmente, que están plasmados en el Plan y Programas de Estudio (1993), que ahora forman parte del curriculum de la educación básica. El segundo tipo se refiere a los conocimientos etnomatemáticos, entendidos estos para nuestro trabajo como el conjunto de conocimientos matemáticos propios de un grupo hñahñu que vive en un determinado contexto.

También se tiene la idea de destacar algunas recomendaciones metodológicas-didácticas en el campo de las matemáticas para una intervención pedagógica a partir del reconocimiento de la diversidad en el aula, que pueden contribuir para reorientar las prácticas académicas de los maestros que laboran en la escuela intercultural bilingüe.

Para ello es necesario reconocer que la educación ofrecida actualmente por la escuela intercultural bilingüe, está permeada de prácticas académicas que responden al modelo occidental, modelo en el que existe un curriculum establecido, homogéneo y en el que se identifica educación con escuela, es decir, con la educación sistematizada, dosificada y

regida por las normas del sistema escolar en cualquiera de sus niveles y modalidades, noción que reduce, en diversos sentidos, la conceptualización de lo educativo: a la institucionalidad, los contenidos, la interacción entre sujetos, las prácticas educativas homogéneas, las cuales quedan limitadas a los marcos del aparato escolar, desconociéndose los elementos, procesos de apropiación del conocimiento y factores que, fuera de la escuela, repercuten en la formación de los sujetos de manera explícita e implícita.

Este reconocimiento no es nuevo pues sabemos que, desde en el discurso oficial, a través del Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 del sexenio anterior, se viene haciendo estos señalamientos, una vez que se plantea un reconocimiento de la diversidad sociocultural, lo cual da lugar a considerar que la escuela en el contexto indígena tiene sus propias particularidades, características y necesidades específicas que tienen que ser atendidas.

...las deficiencias de la educación en las zonas indígenas se deben no sólo a la irregularidad y las limitaciones de los servicios, sino también a un enfoque pedagógico y cultural inadecuada, que se origina en el intento de reproducir, con adaptaciones marginales y bajo condiciones precarias, el esquema genérico de la escuela urbana como forma básica del servicio educativo. En consecuencia, la política del gobierno federal, concertada con las autoridades estatales tendrá dos orientaciones centrales: consolidar y extender los programas compensatorios para las escuelas de zonas indígenas y las poblaciones que asisten a ellas y flexibilizar los contenidos curriculares, las formas organizativas y las normas académicas de la escuela con la finalidad de que, en el marco de los propósitos esenciales de la educación nacional, los servicios escolares sean de plena utilidad a sus destinatarios... Esta reformulación habrá de tomar en cuenta las opiniones de las poblaciones indígenas y de los maestros y especialistas que conocen su situación educativa. (PODER EJECUTIVO, 1995: 76-77).

Lo anterior significa que es necesario lograr una educación intercultural bilingüe que satisfaga las necesidades educativas y básicas de aprendizaje de las niñas y niños indígenas con calidad, equidad y pertinencia, a través de la definición de mecanismos de trabajo con los gobiernos de los estados, con objeto de establecer las responsabilidades y los compromisos de la federación, de los estados, de los municipios y de los pueblos y comunidades indígenas, así como de otras organizaciones interesadas en su mejoramiento.

En este marco, es importante citar algunos aspectos que pueden ser revisados y atendidos por la escuela intercultural bilingüe, estos son: el reconocimiento del contexto social donde se desenvuelven los niños y niñas indígenas, para conocer sus saberes, sus intereses y sus formas de interactuar y aprender; reconocer y valorar los contenidos que están presentes en la escuela (los contenidos universales y étnicos); los procedimientos formales e informales que están presentes en el salón de clase y los conceptos que subyacen en las prácticas, así como los elementos teóricos-metodológicos que los sustentan.

Al respecto se sabe que algunos trabajos de investigación han hecho aportes con relación a la contribución de la escolarización formal, en contraste con la contribución de la experiencia de trabajo, entre los que se encuentran los que han mostrado que la contribución de la llamada educación informal puede ser más eficiente que la educación formal. Por ejemplo (D. SCHLIEMANN A. 1997)³², realizó un estudio en Australia comparando el desempeño de un grupo de carpinteros profesionales que frecuentaban las series de un curso formal y de carpinteros aprendices que habían aprendido la profesión informalmente, ayudando al padre o algún pariente. En él mostró la importancia de la resolución de problemas prácticos en el aprendizaje de las matemáticas, afirmando que si esto se lleva a cabo en la escuela, puede haber una transferencia de los conocimientos a la práctica real. CARRAHER Y SCHLIEMANN (1982, 1985), también demostraron que los niños y los adolescentes vendedores en las ferias y calles de Recife (Brasil), quienes aunque eran escolares, presentaban un bajo desempeño en problemas semejantes a los que se plantean en la escuela, sin embargo, comprobaron ser capaces de resolver adecuadamente problemas equivalentes con los que se enfrentan en el contexto práctico del trabajo. En su caso, SCRIBNER (1984) también mostró en Estados Unidos que comparados con estudiantes, los obreros de una fábrica de lácteos presentaban en la resolución de problemas matemáticos, estrategias muy adecuadas y fáciles de aplicar.

³² Realizó un estudio denominado “Escolarización formal versus experiencia práctica en la resolución de problemas”. Una primera versión fue presentada en el V Congreso sobre Educación Matemática, en Adelaida, Australia, en 1984, y publicada en P. Damerow, M. Dunckley, B. Nebres y B. Werry (orgs.), Mathematics for all, Unesco, 1984. Versión que también fue publicada por Psicología: teoría e Pesquisa, Vol.2, núm.3, 1986.

Como lo dejan ver los apartados anteriores, este estudio se llevó a cabo en un contexto indígena, donde interactúan sujetos con una manera propia de pensar, de hacer matemáticas con un lenguaje matemático, utilizando la lengua indígena (hñahñu). Aunque tal vez resulte polémico el hecho de citar que existen conocimientos propios, lo cierto es que hay evidencias sobre la presencia de una cultura indígena, una manera particular de expresar y de usar las matemáticas; que la didáctica de las matemáticas pudiera ser de gran relevancia reconocerla y partir de las experiencias y conocimientos que han adquirido las niñas y niños en sus participaciones con las actividades productivas, para obtener un aprendizaje real y significativo de los contenidos matemáticos enseñados en la escuela.

Por esta razón se pretende mostrar al lector la necesidad que hay de una mejor atención educativa desde una perspectiva intercultural, a los niños y niñas indígenas con características lingüísticas y culturales propias. Para ello, recorro y presento un análisis sobre la posibilidad de proyección de la educación intercultural bilingüe en el medio indígena, recuperando algunas experiencias de proyectos y resultados de algunas investigaciones que han hecho aportes sobre el campo de las matemáticas, en contextos diferentes. También se hace un análisis sobre la atención a la diversidad y se revisan algunas propuestas que hacen referencia a la necesidad de generar una ruptura de las prácticas que no reconocen la diversidad lingüística y cultural en la educación, y señalar la pertinencia de plantear una educación con una perspectiva pluralista e intercultural en la enseñanza de las matemáticas.

La puesta en práctica de la educación intercultural puede contribuir a que el educando se ubique en su cosmovisión, social y conceptual, también conducir a la reflexión y crítica de sus elementos culturales, el reconocimiento de sociedades diversas enriquecedoras de la cultura propia, así como al mejoramiento de las condiciones de vida de los pueblos originarios, vía nuevas y más justas formas de convivencia. Lo que equivale llegar a proponer un currículum que cumpla con las expectativas señaladas.

Un curriculum intercultural tiene que abordar contenidos de la cultura india y recíprocamente de otras culturas, considerando al mismo tiempo conocimientos universales que responda a los intereses y necesidades de las diferentes nacionalidades. Hacer uso de la lengua, indígena y española, como instrumento de comunicación y objeto de estudio en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje, impulsando su desarrollo e interrelación constante. (MOLINA, 1997:347).

Desde esta perspectiva, la educación se convierte en un ámbito decisivo para el futuro de nuestra nación y nuestro grupo cultural hñahñu, por ello la acción educativa del Estado y de la sociedad es una prioridad en la que debemos participar.

Mas además de recuperar la cultura, los saberes etnomatemáticos y buscar la vinculación entre los conocimientos propios de un grupo con los saberes universales, también es necesario recuperar la memoria histórica, porque de los alcances del actual proyecto educativo, dependerá de la capacidad que utilicemos para intervencionarnos a lo largo de las fronteras culturales con actitud de respeto a la diferenciación y la autonomía, pues en ella encontraremos la vitalidad para dar y recibir otras experiencias; por ende lograr una educación más apropiada a los tiempos actuales.

En este capítulo también se señalará la importancia de que la escuela busque estrategias y logre apoyar a los niños en la adquisición de habilidades lingüísticas y matemáticas, entre otras, que se plantean como metas en las diversas asignaturas que ofrece la educación primaria, desde la perspectiva intercultural.

Por otro lado hay que señalar que en la política educativa es un derecho de los pueblos indígenas tener voz y participación con propuestas que contribuyan a la consolidación de la educación indígena. En este sentido el presente trabajo pretende dar propuestas, a partir de haber analizado la realidad sobre algunos aspectos de las matemáticas escolares y los saberes etnomatemáticos. Para lo cual se inicia haciendo una revisión del concepto de diversidad cultural, como un fenómeno evidente en el contexto indígena y en el aula de la escuela intercultural bilingüe.

Finalmente se presentará una propuesta de intervención pedagógica para la enseñanza de los contenidos matemáticos escolares en el marco de la interculturalidad, misma que se fundamenta en el respeto a las diferencias, en el reconocimiento de los saberes etnomatemáticos y las formas y ritmos de aprendizaje.

5.1 Los conocimientos y habilidades que promueven las matemáticas escolares.

La matemática es una asignatura que se enseña en todas partes del mundo, de igual forma está presente en la práctica de varias actividades cotidianas en diferentes contextos y grupos sociales. A ello se debe la decisión de imponer en el sistema escolar el aprendizaje de los números y algoritmos desde edades muy tempranas con la asesoría de un profesor, en un espacio áulico, con la finalidad de desarrollar habilidades en los sujetos y hacerlos más capaces y competentes en la resolución de problemas que implica el uso del razonamiento en el contexto cotidiano. En lo que toca a la educación pública en México, lo anterior cobra expresión en un documento ofrecido por el Programa para el Rezago Educativo (PARE), en los términos siguientes:

La asignatura de matemáticas se propone desarrollar las habilidades de reconocer, planear y resolver problemas, anticipar y verificar resultados, interpretar y comunicar información, sistematizar y generalizar. Un problema es esencialmente un conflicto, la falta de solución o respuesta a un acontecimiento. El planteamiento es la representación del problema, que puede ser mediante una pregunta o aseveración que requiere ser argumentada o justificada. La solución es la salida o explicación que se da al problema. (SEP/PARE, 1999:57)

Lo anterior forma parte de los propósitos del Plan de Estudios de la educación básica en nuestro país, por ello y dada la importancia de las matemáticas en la formación de los niños, se le da cierta preferencia con un mayor número de horas para su enseñanza, como se aprecia en la tabla siguiente:

Tabla 3. Representa la distribución del tiempo de trabajo/Primer y segundo grado. Fuente Plan y Programas 1993.

Asignatura	Horas anuales	Horas semanales
Español	360	9
Matemáticas	240	6
Conocimiento del medio(Trabajo integrado de: Ciencias Naturales Historia Geografía Educación Cívica)	120	3
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
Total	800	20

Finalmente, si observamos esta propuesta curricular, la matemática es la segunda asignatura después del español, de más horas semanales y anuales que se le destina para su enseñanza en la escuela primaria (Ver Tabla 1 y 2). Fenómeno que también se presentó en las observaciones de aula realizadas en las dos escuelas que abarcó la investigación.

Tabla 4. Representa la Distribución del tiempo de trabajo/Tercer a sexto grado. Fuente Plan y Programas 1993.

Asignatura	Horas anuales	Horas semanales
Español	240	6
Matemáticas	200	5
Ciencias naturales	120	3
Historia	60	1.5
Geografía	60	1.5
Educación Cívica	40	1
Educación Artística	40	1
Educación Artística	40	1
Total	800	20

El plan y Programas de Estudio que se sustenta en el enfoque constructivista, tiene el propósito de estimular las habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento a partir de situaciones prácticas, que son necesarias para el aprendizaje permanente. Este Plan organiza las asignaturas a partir de dos enfoques, uno instrumental,

donde se ubican el español y las matemáticas, con los que se busca desarrollar las habilidades para aprender contenidos de otras asignaturas; y, otro, el formativo en el que se incluyen las demás asignaturas formativas, que tienen la finalidad de lograr que los alumnos adquieran una formación integral (Cfr. PLAN 1993:15, SEP/CONAFE, 1999: 50).

a) Propósitos y contenidos de las matemáticas escolares.

La educación básica en el contexto nacional, contempla los propósitos que se señalan en el cuadro de abajo, mismos que se pretenden cubrir a lo largo de seis años que los alumnos cursa la escuela primaria.

Cuadro No. 1. Propósitos de la asignatura de Matemáticas. Fuente: PLAN Y PROGRAMAS, 1993: 52.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ La capacidad de utilizar las matemáticas como un 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 otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias. |
|---|

Con estos propósitos se prevé que los alumnos también se interesen en el conocimiento matemático, con significado y funcionalidad para que se convierta en un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en los diversos contextos de la vida. La organización de los contenidos en el Plan y Programas de Estudio 1993, está dada de acuerdo a los conocimientos que se tienen sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y los procesos que sigue para adquirir y construir conceptos matemáticos. (Cfr. PLAN, 1993:50). Dichos contenidos están agrupados en seis ejes temáticos, como se aprecia en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 2. Ejes temáticos de la asignatura de Matemáticas. Fuente Plan, 1993.

- **Los números, sus relaciones y sus operaciones**
- **Medición**
- **Geometría**
- **Procesos de cambio**
- **Tratamiento de la información**
- **La predicción y el azar**

Además se plantea como propuesta la resolución de problemas, que se llevará a lo largo de los seis grados de la escuela primaria, porque con los ejercicios que impliquen medir, agregar, quitar, igualar, buscar un faltante, repartir, sumar repetidamente, buscar e interpretar información, manipular, etc., el niño logrará construir significados.

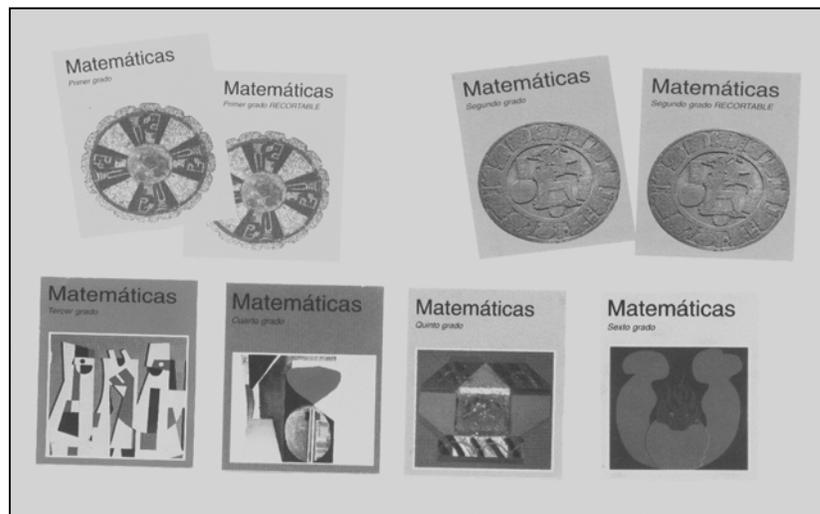
Y con respecto al grado de dificultad de los problemas que han de ser presentados, se plantea que irá aumentando a lo largo de los seis grados, además del uso de los números de mayor valor, a la vez que sugiere la aplicación de una variedad de problemas cada vez más complejos.

Y por lo que toca a los materiales de apoyo al maestro (Ver cuadro No. 3) y los libros de texto para el alumno para la enseñanza de las matemáticas, ofrecidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP), son los mismos que están elaborados a partir de los contenidos estipulados en el currículum de la escuela primaria. Los primeros sirven para que los maestros tengan un apoyo didáctico sobre la estructura de los contenidos, la secuencia y sugerencias didácticas así como de los propósitos a cubrir en el trabajo docente. Los segundos son los libros que reciben los alumnos de todos los grados (Ver dibujo No. 1) de manera gratuita para que sea un apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje.

Cuadro No. 5. Libros de apoyo al trabajo docente para la asignatura de matemáticas.

MATERIALES DE APOYO AL TRABAJO DOCENTE PARA LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS	
➤	Plan y Programas de Estudio 1993
➤	Matemáticas de 1° a 6° grado. Libro para el maestro
➤	Avance programático de 1° a 6° grado
➤	Fichero de actividades didácticas, matemáticas de 1° a 6° grado
➤	Matemáticas. Libro del alumno de 1° a 6° grado

Dibujo No. 1. libros de texto para alumnos de 1° a 6° grado de primaria.



b) La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.

La enseñanza de las matemáticas, y de otras asignaturas en este contexto se da de manera lineal, porque se inicia con la enseñanza de conceptos, números y luego se resuelven problemas descontextualizados; también se emplea un sólo tipo de razonamiento, dando

lugar a que se pierda la esencia de una didáctica adecuada y pertinente, porque a través de esos procesos los niños aprenden procedimientos formales que el maestro enseña, por ende carentes de significado. Estos se traducen en limitantes para la adquisición de habilidades matemáticas por parte de los alumnos.

Aún más, ya varios estudios han mostrado que el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática en la escuela primaria se ha orientado al privilegio de los algoritmos y a la presentación de los conceptos en forma de productos acabados (BLOCK et. al. 1996, FUENLABRADA 1997), lo cual ha sido más notorio en el caso de las operaciones aritméticas, donde se cree que se debe partir de ciertos modelos preestablecidos. También se hace énfasis en el aspecto del lenguaje gráfico para después aplicarlo en la resolución de problemas que tiene como fin último el resultado correcto, propiciando con ello el descuido de la posibilidad de que los niños creen sus propios procedimientos de solución, reforzando con ello lo que ha establecido Fuenlabrada (1997) al señalar que:

La enseñanza tradicional de la matemática se ha caracterizado por comunicar al alumno un cierto número de conocimientos con el objetivo de hacerlo participar del pensamiento del grupo al que pertenece. Para lograr esto pareciera suficiente determinar cuáles son los contenidos mínimos. Pero el problema no es tan simple, ya que los diferentes estudios de la psicología genética han mostrado el modo de pensar del niño y del adolescente no corresponden a un modelo reducido del adulto, sino a otro muy diferente, sus estructuras mentales no corresponden a un modelo reducido del pensamiento del adulto, sino que tienen estructuras mentales que se suceden (FUENLABRADA, 1997:1).

El siguiente ejercicio que fue recogido en la investigación, es una evidencia que muestra la forma en que los alumnos se enfrentan a los problemas que le plantea la escuela primaria, y la forma en que el maestro evalúa, haciéndoles creer que están aprendiendo matemáticas al resolver problemas meramente numéricos. Forma tradicional de enseñar matemáticas que está aún presente en las escuelas primarias observadas.

Figura No. 2. Ejercicio tomado del cuaderno de Heriberto, alumno del sexto grado de la comunidad de El Defay.

$4-8-12-16-20-24-28-32-36-40-44-48-52$
 $56-60-64-68-72-76-80-84-88-92-96-100$
 $104-108-112-116-120-124-128-132-136-140$
 $144-148-152-156-160-164-168-172$

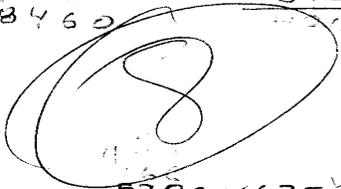
$$\begin{array}{r} 5435 \\ \times 423 \\ \hline 16305 \\ 10870 \\ 21740 \\ \hline 2291005 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 311 \\ 311 \\ 311 \\ \hline 4780 \times 257 \\ 23900 \\ 9560 \\ \hline 1228460 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 42 \\ 211 \\ 211 \\ \hline 7853 \times 545 \\ 39265 \\ 31412 \\ 23559 \\ \hline 4274175 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 244 \\ 11 \\ \hline 2367 \times 752 \\ 11825 \\ 16569 \\ \hline 177934 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28915 \\ 40025 \\ \hline 5789 \times 675 \\ 34734 \\ 3605575 \end{array}$$



El caso del ejercicio anterior, planteado como actividad de aprendizaje en el aula, donde se presenta la serie de dos en dos y los ejercicios de la multiplicación, es uno de los varios ejemplos claros de cómo se trabaja con los números para resolver problemas que no tienen nada que ver con problemas concretos de la vida cotidiana. Con estos ejemplos y otros muchos más que abundan en el banco de datos, se muestra que el maestro de grupo da por hecho que los contenidos ya fueron enseñados en los grados anteriores al sexto grado, también su desconocimiento que los niños pueden aún tener dificultades para aplicar correctamente los algoritmos y que el propósito de la resolución de problemas es el de aplicar sus propios saberes y procedimientos.

Además cada vez que se analiza el esquema didáctico de la matemática siempre aparece el modelo repetitivo que reduce el aprendizaje de este campo a la realización mecánica de sus procedimientos (Ver figura No. 2), porque éste se le presenta al alumno como un campo rígido que no admite cuestionamientos. En otras palabras se le presenta como

conocimientos sistematizados acabados y únicos; ya que los alumnos en la mayoría de los casos tienen que seguir paso a paso las indicaciones del maestro³³. Esta forma de enseñanza limita las posibilidades cognoscitivas del alumno y sustenta la concepción que se tiene de que “la matemática es una asignatura muy difícil y es únicamente para los inteligentes”.

La prueba que se aplicó y las observaciones de aula como parte de esta investigación, permitieron apreciar muchas de las carencias formativas de los alumnos y el incumplimiento de las expectativas que se plantean en el Plan y Programas de Estudio (1993). Y para superar dichas condiciones se plantea la posibilidad de mejorar estas prácticas a partir del reconocimiento de la cultura local, del fenómeno de la diversidad cultural existente en el aula, aspectos que se exponen en los apartados siguientes.

5.2 La etnomatemática como parte de la cultura indígena y su presencia invisible en el espacio áulico.

Bajo el nombre de *cultura* se colocan realidades y formas de vida muy diversas por ello hay infinidad de definiciones, es decir, que el lenguaje popular la usa de una manera, la filosofía de otra, las ciencias sociales de múltiples formas.

Dentro de la antropología se destacan varias definiciones; una de ellas es la elaborada por Edward B. Tylor en 1871. “Cultura es todo complejo que comprende el conocimiento, la moral, la ley, la costumbre y otras facultades y hábitos adquiridos por el hombre en cuanto miembro de la sociedad”. (COLOMBRES, s. a:16). Esta definición hace referencia a toda clase de comportamientos que el hombre ha aprendido en su entorno natural y social.

Para Franz citado por Colombres, la cultura “es una identidad, un conjunto de elementos propios de la sociedad, que se diferencia de otros del mismo tipo. Existen otras definiciones

³³ Cfr. “La investigación en didáctica de la matemática. Un problema actual” Artículo que se publicó en Avance y Perspectiva, vol. 10, Julio-Septiembre de 1991, pp. 226-230.

de destacados personajes que tienen un gran legado en la psicología y en la filosofía, entre ellos, Freud, Gramsci, Marx.

En este trabajo se acepta que la cultura comprende todo lo que el hombre ha creado, todas sus costumbres, los hábitos, la música, los valores, la religión, los comportamientos, las actitudes, la cosmovisión, etc. Esto coincide con lo que afirma Ornelas (1997):

A la cultura pertenece el conocimiento, las creencias, el arte, la moral, el derecho, las costumbres, los hábitos, las capacidades...; Son las formas de actividad desarrolladas...; es el propio esfuerzo de un grupo humano para dotarse de una personalidad específica... integrada de diversos rasgos, cada uno de los cuales responde a la necesidad de la vida del grupo social en donde cada individuo participa según su situación en la sociedad (ORNELAS, 1997:25).

Numerosos trabajos al igual que el anterior han hecho referencias sobre algunas categorías para señalar y diferenciar un contexto social, político y económico, y de esta manera caracterizar la cultura de cierto grupo. Así se habla de la existencia de varias culturas sin definir con precisión los límites territoriales que viven en un territorio determinado.

Podemos hablar, pues, de una gran cadena que incluiría los siguientes elementos: cultural universal, cultura regional, - cultura nacional- cultura étnica, en la cual los distintos elementos se encuentran estrechamente entrelazados en la dinámica del desarrollo contemporáneo y cuyos límites no son fáciles de establecer (STAVENHAGEN, 1984: 24).

En todo contexto social se hace alusión a la presencia de una cultura de clase, cultura burguesa, cultura de la clase baja, del campesino o cultura popular etc. Para Stavenhagen (1984), la cultura popular, “se refiere a los procesos de creación cultural emanados directamente de las clases populares, de sus tradiciones propias y locales, de su genio creador cotidiano”.

En nuestro país se reconoce la existencia de una pluralidad étnica lingüística y cultural, la existencia de 62 grupos étnicos, siendo uno de ellos el grupo Hñahñu que se localiza en las diferentes regiones de los cinco estados de la República Mexicana (ver capítulo II). La mayor parte de este grupo está viviendo en el Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo.

El grupo étnico hñahñu al igual que otros grupos posee una cultura propia, es decir, tiene una forma de vida, costumbres, hábitos, lengua, vestimenta, cosmovisión, música, territorio, conocimientos etnomatemáticos, etc., que los caracteriza y los diferencia de otras culturas. Las matemáticas constituyen un elemento más de la cultura de este pueblo, pues como lo dice Aldaz: “La matemática de cada contexto, es conocimiento y expresa significados compartidos en los grupos sociales en que se cultiva, permite explicar el mundo, es un lenguaje que contribuye a construir la realidad, predecir y a prever nuevas realidades” (ALDAZ, 1998:15). Para recuperar, valorar y reconocer los conocimientos etnomatemáticos, según (GERDES, 1988) citado por ALDAZ, (1998) se debe descongelar las matemáticas ocultas presentes en los productos artesanales y otros objetos y construcciones de los pueblos. Esto se refiere a las formas propias de aplicar las matemáticas y de resolver problemas que implica el uso de operaciones básicas.

La población indígena hñahñu, se enfrenta a situaciones en su vida cotidiana, como el desarrollo de las actividades productivas en las que hacen uso de la etnomatemática. Esto coincide con lo que plantea BISHOP (1986), quien a través de analizar varios estudios antropológicos sobre la actividad matemática de ciertos pueblos, afirma que hay ciertas actividades comunes a todas las culturas que guardan relación con la producción matemática. Este autor ha identificado seis actividades en las que se expresan, que son: contar, medir, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar; mismas que llama actividades universales, porque han sido y siguen siendo fundamentales en el desarrollo de las matemáticas en todas las culturas.

En el contexto indígena hñahñu como se ha mostrado en este trabajo, se da la presencia de la etnomatemática en las actividades que desarrollan los adultos y niños, así como su forma de apropiación y de aprendizaje de ésta, a través de la observación y la práctica de estos conocimientos como parte de la cultura indígena.

De ello se desprende que la escuela primaria intercultural bilingüe, una escuela que supuestamente se empeña en educar a los niños indígenas a partir de sus particularidades étnicas lingüísticas y culturales, necesita replantear su papel con respecto a la etnomatemática y todas las disciplinas que enseña.

Al ser la escuela un espacio donde se desarrollan interacciones, se convierte en un lugar de encuentro entre culturas. Y es desde esta perspectiva que se analizan las implicaciones que conlleva el contacto entre la cultura indígena y la cultura escolar, es decir, el caso concreto de las niñas y los niños hñahñus y su relación con la escuela primaria intercultural bilingüe. En este sentido se puede afirmar que ha existido una imposición de la cultura escolar hacia la cultura hñahñu porque la escuela y el curriculum otorga más valor a la primera que a la segunda, una vez que las prácticas académicas están marcadas por las diferencias culturales, como lo dice Czarny:

En la escuela, las marcas de la diferencia se inscriben también en un plano más simbólico que físico, lo que nos ha llevado a plantear la presencia indígena como “invisible”. Esta concepción de lo invisible responde al modo bajo el que tal presencia se manifiesta en dicho contexto escolar. La presencia indígena se hace invisible al no resultar explícitas las diferencias, por lo menos en dos ejes que conforman la vida escolar: la percepción de los maestros sobre la población de alumnos y las interacciones del grupo... (CZARNY, 1995:12).

Mas, independientemente de que la escuela logre percibir y reconozca formalmente la presencia de varias culturas, los niños hñahñus que acuden a ella, son portadores de la cultura hñahñu, misma que han adquirido a través de un proceso de socialización, la dificultad radica en saber, cómo la escuela puede plantear el vínculo entre estos dos contextos, pregunta a la que este trabajo pretende darle una respuesta en los próximos apartados.

Sin embargo, aceptar la presencia de la cultura hñahñu en la escuela, donde también existe una cultura escolar, implica repensar la educación e ir diseñando estrategias de intervención pedagógica en acorde a las necesidades étnicas, lingüísticas y culturales de la población indígena.

5.3 La diversidad cultural y la educación en el medio indígena.

En este apartado se pretende hacer un análisis sobre la diversidad³⁴ cultural que ha caracterizado nuestro país y la forma en que incide en la educación que a través de proyectos educativos e ideológicos ha sido conducida. La diversidad es un fenómeno que existe en todas las sociedades³⁵ a pesar de las múltiples políticas educativas, económicas y culturales homogeneizadoras. En nuestro país se reconoce su carácter pluriétnico y plurilingüe (NOLASCO, 1996; GIGANTE, 1997; COUDER, 1999), más hay que tomar en cuenta que la diversidad cultural está también presente en el aula de la escuela intercultural bilingüe, en la comunidad, en los medios de comunicación, en los materiales educativos, etc. presencia que para algunos se hace visible y para otros se torna invisible y afecta de manera directa a los procesos de enseñanza aprendizaje, dada una atención inadecuada.

A la vez es necesario reconocer que nuestro sistema educativo actual no parece estar conduciéndose a dicha escuela y hacia la transformación. Y, siendo que la escuela actual está diseñada conforme al modelo occidental no tiene muchas posibilidades en el medio indígena, porque los programas, las normas, valores y contenidos que transmite no corresponden a las formas en que se organiza la vida cotidiana de las comunidades de dicho medio, es decir, en su elaboración estuvo ausente la preocupación por considerar las bases culturales de la población indígena a quien va dirigida. Todo ello debido a que la tecnoburocracia que dirige los destinos de la educación nacional ha olvidado un principio básico de la tarea de educar, y que es el de que la escuela es parte activa de la comunidad y que ésta se desarrolla en un contexto donde existe la diversidad que requiere de una atención adecuada y pertinente.

³⁴ “Se entiende por diversidad a la manifestación más universal y natural de la humanidad y que se concreta en una inmensa variedad de modos en que el ser humano hombres y mujeres han tratado de vivir sus vidas humanas o culturas”. Concepto retomado de Jorge B. Martínez Zendejas. (1998) “Políticas estatales frente a la diversidad cultural y lingüística”. Ponencia.

³⁵ Desde el punto de vista de Elba Gigante (1997), existen diferencias de género, generación y clases o segmentos sociales que están presentes en todas las sociedades, que generalmente han sustentado fenómenos de inequidad en las sociedades y en las escuelas. También coexiste la diversidad lingüística, cultural y étnica, misma que está vinculada con tradiciones e identidades.

Y, pese a que en los tiempos recientes ha sido muy notorio el hecho de que varios intelectuales y profesionales de la educación, se han venido refiriendo en el discurso educativo, sobre la importancia de atender y dar respuesta a las necesidades que se derivan de la diversidad cultural, no se ven avances significativos en este sentido en nuestro país. Lo cual si tomamos en cuenta que una de las características de este término, es pues su sentido dependiendo del contexto donde se desarrolla, como lo expresa garcía: “el término de diversidad cultural es utilizado con diferentes significados y desde diferentes perspectivas, además de que adquiere sentidos distintos en variados contextos y ámbitos de aplicación” (GARCIA, 1996:1).

De lo antes dicho se desprende que la atención a la diversidad constituye una cuestión extremadamente compleja y delicada, misma que ha sido señalada desde diferentes planos, particularmente en las políticas que se han planteado hacia la población indígena mexicana. Es compleja porque abarca una amplia diversidad de problemas de orden cultural, pedagógico, lingüístico y étnico, entre otros; es delicada porque afecta a aquella parte de la nación mexicana, caracterizada por su diversidad étnica y lingüística, así como por su situación de pobreza, explotación y marginación, la cual resiste a las poderosas presiones de las políticas estatales que poseen un impulso a la homogeneización cultural y la desintegración cultural de las poblaciones indígenas del país.

En este contexto, la escuela y los proyectos de Educación Indígena, aparecen como la encrucijada, donde se enfrentan estas tendencias y no parece haber, hasta ahora, una propuesta que invierta y se oriente hacia el fortalecimiento y reproducción de nuestra diversidad lingüística y étnica. Lo que más se ha escuchado, son una serie de propuestas que exhiben una elocuente coherencia discursiva y elaborados diseños teóricos, pero que en la práctica solo reflejan una legitimación de las acciones que según la opinión de sus creadores plantean un desarrollo armónico de los grupos étnicos.

Por un lado no hay que olvidar que nuestro país se encuentra inmerso en un gran proceso de globalización, y que por ende, lo está en los problemas que esto implica. Existe una

preocupación en el contexto histórico actual, por el resquebrajamiento de modelos de desarrollo social que en el corto plazo se aprecian inamovibles; en otros términos, la actualidad mundial nos muestra la no viabilidad de modelos únicos a nivel macro social y la no pertinencia de proyectos unilaterales y por otro lado, cada día se hace más cuestionable la permanencia de este tipo de proyectos. Dado este contexto mundial general, de América Latina en particular y específicamente de México, sabemos que en todos lados se vive una situación de transición, un tránsito hacia unas condiciones sociales diferentes a las actualmente vividas; mas aún existe la expectativa de construir una sociedad que permita un desarrollo más armónico entre los hombres (hombres y mujeres por supuesto), entre los hombres y la naturaleza.

La educación como una práctica social, se considera como la difusora y transmisora de las ideologías dominantes, es decir, que promueve de una manera discursiva y práctica creencias poseídas y la imposición de hábitos, costumbres, ritos, normas, leyes, actos, etc.,

Por ello cuando se piensa analizar y replantear el papel de la escuela, no solo hay que pensar en lo que ocurre en la escuela de manera visible, sino también en lo que es invisible, además de aquello que ocurre fuera de ella, tanto de los factores económicos, políticos e ideológicos, culturales y lingüísticos.

5.4 La diversidad cultural y las razones de la interculturalidad.

La diversidad cultural es más que un nuevo tema para ser tratado en la escuela. Este fenómeno está presente en la sociedad, en los medios de comunicación, en el ámbito educativo, entre otros. Gigante señala que diferencia, no es lo mismo que desigualdad social o que diversidad cultural, lingüística o étnica (GIGANTE, 1997), y que a partir de esta premisa se justifica hacer planteamientos en torno a las posibilidades y la pertinencia de una práctica educativa desde el punto de vista intercultural, pues nos dice “El reconocimiento del carácter plural de nuestra sociedad nos coloca frente a una nueva realidad educativa, misma que incluye la interculturalidad y el multilingüismo” (GIGANTE, 1997).

Discusiones a los cuales pertenecen los planteamientos de algunos teóricos que han incursionado en este campo, como GASHE (1998), quien argumenta que la cultura indígena se encuentra desvalorada por los efectos de los procesos históricos que en el seno mismo de los pueblos indígenas, ha instalado la triple relación de dominación, dependencia y alienación, que ha traído como consecuencia la exclusión de sus culturas de los contenidos escolares. Por ello él ve que la interculturalidad de la educación en pueblos dominados ha de apuntar hacia la revaloración y recuperación de la cultura dominada, sin el rechazo global de la cultura dominante, lo que en sus propios términos equivale a decir que:

La revaloración cultural constituye un reto medular en un replanteamiento educativo que apunta a un renacimiento cultural de los pueblos indígenas y la recuperación de cierto grado de autonomía sobre la base de un patrón sociocultural propio aunque «modernizado» en función de los intereses y aspiraciones económicas re-evaluados colectivamente: primero en el seno de las unidades sociales de solidaridad tradicional, luego en el marco más amplio de las organizaciones federativas consecuentemente reestructuradas a partir de estas unidades que en muchos pueblos y regiones no corresponden a la unidad residencial aparente, llamada «comunidad» (GASHE, 1998: 29).

Lo son también los planteamientos de JORDÁN, (1994), en los que advierte los criterios, dudas y propuestas que definen al colectivo de profesores que se hallan en contacto directo con los grupos culturales minoritarios en el sistema educativo de Cataluña, obra en la que confirma la necesidad de dar respuesta pedagógica al multiculturalismo que caracteriza la sociedad europea, recomendando que ésta debe darse desde la escuela, al tiempo que considera que la diversidad no es un delito, sino una riqueza; por lo tanto la educación intercultural es la resultante lógica de una sociedad pluralista, y el pluralismo es una característica de la democracia.

Para Muñoz, hay varios modelos curriculares que han orientado, hasta ahora, la práctica de la educación intercultural y sus estrategias diversas para su realización: 1).Modelo de educación compensatoria. 2). Modelo de educación segregada de inmigrantes y minoría étnicas. 3). Modelo de mantenimiento de la lengua materna.4). Modelo de educación

bilingüe y bicultural.5). Modelo de educación para la tolerancia o no racista, y 6). Modelo de educación para la paz, los derechos humanos y el desarrollo (MUÑOZ, 1997, citado por ORTEGA, 1998).

También JORDÁN (1996), al plantear esta cuestión en su obra: Propuestas de educación intercultural para profesores, expone los que, desde su perspectiva, constituyen enfoques o vías curriculares de educación intercultural: a) enfoque de contribuciones, b) aditivo, c) de transformación y d) de acción social, inclinándose, por el primero. En su opinión:

...La EM (Educación Multicultural) tiende a ser contemplada como “una buena idea”, pero sin apenas “compromiso activo” para ponerla en práctica; conceptualizada normalmente de forma bastante limitada y no integrada en el currículum regular escolar; y disfrutando, finalmente, de escaso “valor práctico”. Se palpa, pues, una necesidad de que los docentes tengan una formación más profunda sobre este concepto fundamental en la pedagogía actual, y, dentro de esta formación, un hincapié especial en que la mente de estos profesores perciben esta EM como algo de gran trascendencia práctica. (JORDÁN, 1994: 34).

Al respecto existen otras propuestas que hacen referencia a la necesidad de generar una ruptura de las prácticas que no reconocen la diversidad lingüística y cultural en la educación; por ello se plantea una educación con una perspectiva pluralista en todos los aspectos.

Educar para la comprensión y respeto de la diversidad supone un esfuerzo de actualización y, a veces, de reformulación de nuestras convicciones. Supone hacer frente a dilemas éticos, jurídicos y pedagógicos. Implica también revisar nuestras ideas acerca de la (s) cultura (s) y de la lengua (s); sobre las identidades individuales y colectivas como resultado de procesos sociales complejos, y sobre la crisis de legitimidad en la escuela y su relación con la falta de equidad. (CUMBRE INTERNACIONAL DE EDUC. 1997:4).

Todas estas propuestas mencionadas, además de las implicaciones, suponen esfuerzos e innovaciones profundas, respecto a la diversidad y, a la vez se requiere de compromisos por parte de todos los involucrados: autoridades educativas, intelectuales, docentes y padres de familia; y del diseño de propuestas de intervención pedagógica que retomen los planteamientos actuales con esta tendencia.

En el caso de nuestro país, existe la necesidad y la preocupación de atender con una mirada diferente a la educación intercultural bilingüe, a partir de generar prácticas apropiadas a las características y particularidades de la población indígena. Para este fin aparece la demanda de profesionales con una formación y convicción altamente positiva, que posean una visión crítica hacia el fenómeno de la diversidad; de esta manera poner en práctica una educación intercultural o multicultural.

5.5 Los retos de la interculturalidad en la escuela intercultural bilingüe.

Este trabajo pretende concluir reconociendo que el término de interculturalidad³⁶ es una categoría que ha sido incorporada en el discurso de los profesionales en la década de los 80s y que cada vez más se utiliza, pero que por lo general poco se define y se analizan sus diversas facetas. Este trabajo retoma el concepto siguiente: “la interculturalidad se refiere sobre todo a las actitudes y relaciones de las personas o grupos humanos de una cultura con referencia a otro grupo cultural, a sus miembros o sus rasgos y productos culturales” (ALBÓ, 1999: 85). Este autor propone buscar un ideal intercultural en el que se desarrolle al máximo la capacidad de la gente de diversas culturas para relacionarse entre sí de manera positiva y creativa.

Desde esta óptica la educación intercultural “como toda educación, es ante todo un proceso de construcción personal, y éste no se hace en “tierra de nadie”, sino en un medio o habitat cultural concreto, es decir, es desde unos valores determinados a través de los cuales el educando lee e interpreta la realidad...” (ORTEGA, 1998: 78). Proceso que debe ser apoyado por la escuela de la manera más adecuada posible.

³⁶ “...del término “intercultural se desprende que: 1. El prefijo “inter” destaca la connotación de interacción, intercambio, ruptura del aislamiento, reciprocidad, solidaridad; 2. El término cultura es considerado en sentido amplio e incluye el reconocimiento de la diversidad: de los valores, de los modos de vida, de las representaciones simbólicas presentes en los vínculos con otros, de la cosmovisión o la aprehensión del mundo, de las interacciones entre los múltiples registros de la misma cultura y entre diferentes culturas (DEVALLE, s.a.)

En este sentido la educación bilingüe intercultural tiene posibilidades de darse a partir de las necesidades, intereses y aspiraciones de la diversidad de grupos existentes en nuestro país, porque es un derecho de cada grupo que posee características propias sobre las formas de vida y la cosmovisión que tienen de la realidad.

Así para retomar la interculturalidad en la educación que es ofrecida a los niños indígenas, se hace necesario crear un espacio de libertad en el que el educando participe en la toma de decisiones que afectan a la vida del aula, un espacio donde puede aprender a partir de los conocimientos que ya posee, como es el caso de su etnomatemática. De esta manera se puede propiciar el que se expresen las diversas identidades culturales, y que se promueva el interés por el mutuo conocimiento duradero y significativo.

La escuela por consiguiente tiene la gran tarea de atender la diversidad cultural y lingüística de los alumnos y situaciones que se han planteado, como el hecho de retomar los saberes étnicos y comunitarios con los que cuenta, además de crear las condiciones de educabilidad para lograr que los niños y padres encuentren sentido a la educación escolarizada, a partir de sus intereses, conocimientos y necesidades étnicas, lingüísticas y culturales.

También se puede concluir que la educación básica en el medio indígena tiene que trazarse como meta no solamente el respeto a la diversidad cultural, sino también la transformación de la calidad de vida de las comunidades indígenas, a través de una educación intercultural que desarrolle en los niños indígenas la capacidad de problematizar críticamente su realidad inmediata y que apunte hacia la transformación de su entorno, sin perder de vista la perspectiva del contexto regional y nacional.

Desde esta perspectiva, la educación intercultural es una alternativa a la realidad social en que vivimos, si es que se quiere vivir en el respeto y reconocimiento de la diversidad sociocultural de nuestra época. Tomar este rumbo significa que el proceso educativo debe enraizarse en la cultura en que aquél se produce, es decir, en el mundo de significados a través de los cuales necesariamente el educador y el educando interpretan y mediatizan toda su experiencia. Al respecto citamos a Ortega:

La educación intercultural tiene como punto de partida obligado la toma de conciencia de pertenencia a una comunidad cultural; o lo que es lo mismo, la identificación afectiva con un grupo humano de quien se recibe una forma de estar en el mundo susceptible de interpretar la realidad de un modo diferenciado. Entender, en definitiva, que no hay un único modo de ser humano, de realización de la existencia humana, pues cada cultura particular supone una modulación distinta de la naturaleza y constituye una realización diversa de las posibilidades que ofrece la naturaleza humana, sin esta apropiación de los valores de la propia cultura no es posible la valoración de la cultura ajena. (ORTEGA, 1998: 74).

Así como lo remarca el mismo autor citado, uno de los requerimientos para la práctica de la educación intercultural, es que ha de sustentarse en el compromiso del profesor por los valores de la tolerancia, el respeto y el reconocimiento de la dignidad de toda persona, cualquiera que sea la cultura o etnia a la que pertenezca. Es decir, la educación intercultural, como cualquier otro proceso educativo, se ha de pensar necesariamente bajo categorías ético-morales (ORTEGA, et. al. 1993).

Así mismo, el sentido que tiene la educación intercultural exige pensar la enseñanza “de otra manera”, crear estructuras de enseñanza-aprendizaje que permitan la expresión de valores culturales distintos y asumiendo una actitud de promoción, defensa de los mismos y valoración de la memoria como opina Gómez: “En la memoria las tradiciones que se transmiten oralmente forman parte del patrimonio y se deben conservar” (GÓMEZ, 1997: 74), posibilitando además la apropiación de los valores propios y universales (tolerancia, diálogo, dignidad de la persona, etcétera), con una filosofía propia.

Esto permite en la opinión de Ortega, el desarrollo de una valoración de la cultura a la que se pertenece; el aprendizaje de estrategias de diálogo y comunicación con los otros, porque “... No es posible que los alumnos valoren y respeten los valores de otras personas, de otros individuos, si antes no reconocen y estiman sus propios valores, es decir, su cultura”; pues “La simple “exposición” de los educandos a otras conductas y culturas distintas, o la “experiencia” de otros valores culturales distintos a los propios, sin el aprendizaje de estrategias adecuadas para afrontar esa realidad distinta, puede derivar en un no deseable enquistamiento o etnocentrismo cultural...”(ORTEGA, 1998:79). Por lo demás se entiende

que es necesario impulsar estos cambios desde la escuela ofreciendo una verdadera educación intercultural, y una manera de hacerlo, es a partir de los conocimientos propios y comunitarios. Estas aseveraciones se tratará de justificar en el siguiente apartado.

5.6 La enseñanza de las matemáticas escolares: una propuesta de actuación en el aula basada en la etnomatemática, en el marco de la interculturalidad.

A lo largo de este trabajo se ha analizado la importancia de la etnomatemática para acceder al conocimiento de los contenidos llamados formales que la escuela promueve. La etnomatemática forma parte de los conocimientos propios de toda la comunidad, mismos que están explícitos e implícitos en las actividades productivas, es decir que en toda actividad social, productiva, se puede encontrar los elementos espaciales, temporales y matemáticos que los niños aprenden de manera paulatina: cuando ellos participan en el trabajo de la tierra (la siembra), cuando leñan, en días de fiestas, en las tareas domésticas, etc. (Cfr. ROBLES, 1996:7).

La enseñanza de las matemáticas escolares, pueden convertirse en aprendizajes significativos y duraderos si se parte de los conocimientos que las niñas y niños conocen, como es el caso de los conocimientos etnomatemáticos, que se ponen en juego cuando se desarrollan actividades cotidianas, en donde se ven involucrados las niñas y los niños.

Una estrategias didáctica que tome en cuenta los etnomatemática en el marco de la interculturalidad puede tener los siguientes momentos metodológicos: a). Recuento de las actividades productivas; b). Realización de un listado de los contenidos y conceptos matemáticos que subyacen en la actividades productivas; c). Planteamiento de problemas concretos; d). Resolución de problemas y d). Confrontación de resultados.

a). Recuento de las actividades productivas.

Este primer momento puede darse no únicamente en el nivel de aula, en el que únicamente se solicita a los alumnos a través de una lluvia de ideas información acerca de sus conocimientos y conceptos del tema, lo que hacen en sus casas y en la comunidad; sino que el maestro debe de conocer y hacer un recuento de las prácticas productivas que los adultos, los jóvenes y los niños desarrollan, así como de los conocimientos, habilidades y conceptos que existen en estas prácticas. De esta manera puede priorizar, ordenar y jerarquizar los contenidos matemáticos que subyacen en ellas para que junto con su dosificación de contenidos escolares, pueda planear sus clases a partir de buscar su vinculación estrecha.

En este primer momento se debe buscar una articulación entre conocimientos previos y contenidos escolares en el trabajo del aula. Mas para lograrlo es preciso que en el proceso de planificación y conducción de la enseñanza tengamos muy claro, en primer lugar, qué es lo que queremos enseñar y para qué. Y en segundo lugar, que planteemos el desafío del cómo enseñar un contenido seleccionado, es decir, desarrollar una planeación que contemple el contenido, los propósitos, las estrategias didácticas, así como la secuencia didáctica desde una perspectiva constructivista, la forma de evaluación, los materiales a ser utilizados, los tiempos previstos. Este proceso no debe dejar de lado las características lingüísticas, culturales y sociales así como las necesidades educativas e intereses de las niñas y los niños hñahñus.

b). Planteamiento de problemas concretos.

En el trabajo cotidiano, las niñas y los niños, se enfrentan tanto a situaciones conocidas, en las que actúan de manera “autónoma”, como a situaciones que, por su novedad o complejidad, requieren una respuesta mucho más elaborada. Este segundo tipo de situaciones son los llamados problemas porque predomina la incertidumbre, pero además la necesidad y el reto de actuar de forma que se ven obligados a utilizar los conocimientos que poseen, así como la aplicación de procedimientos propios para su solución.

Con este mismo sentido, el enfoque para la enseñanza de las matemáticas escolares propuesto en el Plan y Programas de Estudio, plantea que es a través del trabajo con *problemas*, que las alumnas y alumnos pueden acceder al aprendizaje de los contenidos matemáticos (Cfr. SEP, 1993). Trabajo que constituye como lo dice García un proceso complejo, porque comprende distintos momentos: la exploración del entorno, el reconocimiento de una situación como problema, la formulación más precisa del mismo, la puesta en marcha de un conjunto de actividades para su resolución, la frecuente reestructuración de las concepciones implicadas, la posible consecución de una respuesta al problema, etc.(Cfr. GARCÍA, et. al. 1989:339). Aquí se argumenta la importancia de plantear problemas y la forma de trabajo con problemas como un proceso con una secuencia metodológica. Según Viera la perspectiva constructivista, más en consonancia con la historia de esta ciencia, el conocimiento matemático surge de un problema que hay que resolver. Ante este problema, el matemático valiéndose de su intuición y de sus conocimientos, plantea una conjetura y ensaya pruebas (Cfr.VIERA, 1992).

Con esta misma perspectiva, se propone en esta propuesta el planteamiento de problemas en situaciones reales, esto significa que el maestro puede trasladarse con sus alumnos fuera de la escuela buscando una situación donde se esté desarrollando una actividad productiva, para observar las actividades que se realizan e identificar algunos problemas, para resolverlos aplicando los conocimientos y habilidades matemáticas. Para ello es pertinente involucrar y solicitar el apoyo de los adultos, quienes tienen un amplio conocimiento sobre la realización de las actividades productivas, esto con la finalidad de contribuir en la explicación sobre el proceso y desarrollo de las actividades así como los conocimientos matemáticos que ponen en juego y si es necesario también pedirles que socialicen sus procedimientos con el grupo, para la resolución de los problemas donde implica el uso de las matemáticas.

Desde la perspectiva intercultural, en este proceso, el maestro puede demostrar y propiciar el respeto por las características lingüísticas, culturales y los significados que los involucrados le asignan a cada situación problema; este respeto por las diferencias debe de

darse desde la forma en que expresan y comprenden la situación problema hasta las estrategias cognitivas que las niñas y los niños indígenas demuestran.

Como por ejemplo, el caso de la visita que se puede hacer a una construcción para observar los trabajos de albañilería, dialogar con el albañil acerca de las actividades en donde hace uso de las operaciones básicas y problemas donde implica la obtención de medidas de área y perímetro. Por ejemplo si se desea trabajar con el área, es recomendable plantear a los alumnos la necesidad de resolver el problema haciendo uso de procedimientos y unidades no convencionales utilizadas en la región y el maestro puede ofrecer el apoyo necesario para que los alumnos puedan comprender lo que se les plantea.

c). Resolución de problemas.

En este tercer momento, después de haber identificado y planteado el problema o los problemas a resolver, se solicita a las alumnas y alumnos lo resuelvan utilizando sus propias estrategias, las diferentes unidades de medida que conocen y los procedimientos aprendidos de los adultos o en la escuela.

De aquí que la resolución de problemas, donde se ponga en juego las operaciones aritméticas, los procedimientos tanto informales como formales y las habilidades para medir, cobra más sentido cuando se aplican a situaciones problemáticas contextualizadas y ayudan también a reflexionar sobre éstos, al mismo tiempo que favorecen el seguir construyendo las nociones que tienen las niñas y los niños sobre estos aspectos. En este sentido es pertinente la resolución de problemas reales, que estén ocurriendo en su casa, en su comunidad y que su intervención, les represente un reto y una satisfacción.

En este proceso, antes de iniciar con la resolución de problemas, el maestro debe enfatizar la estimación de resultados de manera oral, preferentemente a partir de la lengua materna de las alumnas y alumnos, para que el contenido les sea significativo.

También se puede sugerir a las alumnas y alumnos que ellos pueden plantear e inventar problemas matemáticos en los que se implique el uso de los conocimientos etnomatemáticos y la aplicación de los diferentes procedimientos para su resolución.

Por lo demás, y de acuerdo con lo que plantea el Plan y Programas de Estudio (1993) y de acuerdo al avance que tiene cada alumno y todo el grupo, se puede analizar el momento necesario para la introducción del algoritmo usual y uso de unidades convencionales

d). Confrontación de resultados.

En este último momento, se realiza la confrontación de resultados. Esto va a depender del número de procedimientos utilizados, para ello el maestro habrá recorrido los lugares de trabajo con los equipos organizados para observar los diferentes tipos de actividades y procedimientos desarrollados así como los resultados obtenidos.

En la confrontación se espera un aprendizaje mucho más amplio y enriquecedor debido a las múltiples experiencias que se analizarán. En este momento es también fundamental la intervención del maestro para observar que todos comprendan la importancia de llegar al resultado correcto independientemente de que existen varios procedimientos para la resolución de un problema.

Respecto a los criterios metodológicos que orientan la intervención del maestro en la puesta en práctica de esta estrategia didáctica con las características y los momentos señalados, es fundamental tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que el maestro conozca cuáles son los contenidos que se abordan en el primer grado, en el segundo grado y así sucesivamente, así como la secuencia didáctica para la enseñanza de un contenido, la gradualidad y complejidad que se presenta en cada grado escolar, lo cual le permitirá diferenciar entre los conceptos matemáticos

(noción de número, relaciones de orden, etc.), las habilidades que se promueven, y los aspectos convencionales y no convencionales (el lenguaje matemático propio, el lenguaje matemático escolar, la representación gráfica, los algoritmos, etc.).

- En el proceso metodológico referido anteriormente, es también importante que el maestro reconozca, tanto en las actividades productivas como en las actividades sugeridas en los materiales de apoyo (libros de texto y libros para el maestro), los aspectos y los contenidos de la matemática que en cada una de ellas se abordan para favorecer el proceso de aprendizaje.
- Lo es también el tener en cuenta que es muy común que las niñas y los niños busquen diferentes soluciones a los problemas que surgen tanto en sus juegos como en su vida diaria, por ello es muy recomendable partir de situaciones problema que impliquen para ellas y ellos la puesta en marcha de diferentes estrategias de solución.
- También es recomendable en la enseñanza de las matemáticas considerar el interés de las niñas y los niños por el juego como recurso didáctico. Tal vez se puede proponer jugar a la tiendita, a la albañilería, a la siembra, etc. ya que las niñas y los niños por naturaleza les gusta jugar, tal como los programas de preescolar lo reconocen y le asignan un lugar preponderante; sin embargo, el imaginario de la escuela primaria, rompe con estos gustos, considera que “ya es edad para que las niñas y los niños dejen de jugar y se pongan a estudiar y a aprender cosas”, reflejando con ello el desconocimiento por parte de algunos maestros, sobre la importancia y lo provechoso que es el juego para el aprendizaje de algunos contenidos matemáticos y para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.
- De la misma manera es importante el manipuleo del material concreto, porque es a través de la interacción con los objetos que la niña y el niño pueden reflexionar sobre las acciones y relaciones que efectúa con ellos. Es por ello que se sugiere la

utilización de materiales diversos como: semillas, herramientas para la siembra y la albañilería, unidades de medida para medir, fichas, cajas, productos naturales, monedas, etc., si es necesario actuar resolviendo problemas en situaciones y espacios reales, todo con la finalidad de concretizar los aspectos, habilidades y los conocimientos que se desea construyan las alumnas y los alumnos.

A manera de conclusión se puede mencionar que el maestro enfrenta varios retos en la enseñanza de las matemáticas, tales como las que se mencionaron, particularmente en los apartados de la propuesta de intervención pedagógica y de manera más general, en los apartados de este trabajo; los cuales están estrechamente ligados con los aprendizajes significativos en el campo de las matemáticas, y que refuerzan la idea de que es necesario partir de los conocimientos etnomatemáticos a través de la resolución de problemas de la vida cotidiana, si se está convencido y se quiere propiciarlos. Mas sobre todo el maestro debe tener presente que para implementar este tipo de propuestas es necesario propiciar el gusto por las matemáticas a partir del reconocimiento de los saberes y las características culturales y lingüísticas que las niñas y los niños tienen.

Este trabajo considero no está terminado, sin embargo, espero que lo aquí he presentado, contribuya a una mejor comprensión de la enseñanza de la etnomatemática y las matemáticas escolares y para su aplicación en la escuela intercultural bilingüe.

VI. CONCLUSIONES GENERALES.

El presente trabajo de investigación fue realizado en el campo de la matemática³⁷, se incursionó en el aspecto de su enseñanza y las habilidades que de ella obtienen los alumnos indígenas hñahñus, que la cursan durante los seis años que dura la escuela primaria. Posteriormente se realizaron algunas reflexiones que tienen que ver con aspectos macrosociales, referentes al contexto comunitario, las instituciones involucradas y las políticas educativas planteadas en el proceso de la educación indígena y, luego, algunas que enfocan su atención al nivel micro, tales como la diversidad cultural y lingüística, y los procesos de interacción en el salón de clases, mismos que permitieron analizar las acciones que se llevan a cabo y que pueden ser replanteados desde y hacia la escuela.

En esta investigación se recurrió al uso de una prueba como instrumento para obtener evidencias sobre el nivel de dominio y manejo de los contenidos matemáticos enseñados en la escuela, a fin de demostrar cómo el curriculum de la educación básica plantea una serie de propósitos con relación a los conocimientos y habilidades que supuestamente los alumnos desarrollan durante su estancia en la escuela primaria, pero que en la realidad, el

³⁷ La etnografía del salón de clases y los principios de la etnometodología, así como el análisis del discurso, son de mucha utilidad para saber lo que ocurre en el una clase de esta asignatura, porque permiten conocer el contexto, analizar las interacciones y el discurso de los involucrados en los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula indígena.

desempeño de ellos cuando se enfrentan a problemas reales fuera de la escuela, que implica el uso de conocimientos adquiridos, no es como la escuela dice lograrlo. Esto resulta más preocupante porque en el contexto indígena muchos de los que egresan de la primaria ya no continúan con sus estudios de secundaria y si llegan a cursar los otros niveles, muchos no superan estos problemas que tienen que ver con el desarrollo de competencias y habilidades en el campo de las matemáticas.

La principal finalidad del trabajo fue la de mostrar la compleja situación y la problemática que existe en la enseñanza de los contenidos matemáticos, la forma en que los alumnos aprenden y cómo expresan sus conocimientos en la resolución de problemas cotidianos en el medio indígena. En los primeros apartados de este trabajo se mostró que tanto en el contexto sociocultural como en el contexto escolar, existen procesos particulares de aprendizajes en niños que tienen características culturales y lingüísticas diferenciadas, que además poseen sus propios ritmos y características; además que en este contexto, el aula se convierte en un espacio donde el conocimiento y los sujetos sociales se encuentran y que es precisamente en este lugar donde los problemas surgen, mismos que se manifiestan cuando los niños no pueden aplicar los conocimientos que son enseñados en la escuela.

Si bien es cierto que el Plan y Programas de Estudio 1993, plantea como propósito general que los niños al término de la escuela primaria, deberán adquirir conocimientos básicos y desarrollar la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas (Cfr. SEP, 1993: 50), la investigación mostró una realidad en la que las alumnas y alumnos hñahñus, que cursan el sexto grado en la escuela primaria intercultural bilingüe, muestran un nivel bajo de dominio y manejo de los conocimientos y habilidades necesarios para resolver problemas matemáticos escritos y sencillos, que implican el uso del razonamiento, uso de algoritmos de las operaciones básicas. En los ejercicios que ellos resolvieron y que fueron captados por diversos medios se observa las dificultades presentadas por los alumnos para ello, como la falta de familiaridad para resolver problemas escritos, el uso de los algoritmos que se enseñan en la escuela, así como el uso de sus procedimientos propios.

Entre las actitudes mostradas por las alumnas y alumnos durante la observación en el aula, encontramos las siguientes: la mayoría mostraron una participación activa en las actividades propuestas por el docente; pocos son los casos en que hubo muestras de pasividad y timidez para participar en clase o hacer preguntas; los silencios en otros casos fue una muestra de la incomprensión y los desacuerdos con algunas actividades que no son muy significativas para los alumnos y alumnas. En los dos grupos observados no se presentaron muestras de rechazo o resistencia para aprender en el aula.

En los dos grupos observados, los maestros otorgan a las matemáticas igual importancia que a las demás asignaturas, sin embargo, es importante seguir analizando las causas que propician que las niñas y niños no adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para reconocer y plantear problemas matemáticos en la vida cotidiana. Este estudio también evidenció algunos problemas y deficiencias que tienen los alumnos con respecto al conocimiento del sistema numérico decimal (ubicación del punto) y los problemas que tienen que ver con la aplicación de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), así como la confusión entre perímetro y área³⁸, entre otros.

Lo anterior fue muy evidente en el caso del área, uno de los contenidos que fue contemplado en la prueba, pues si bien este contenido se trabaja desde tercer grado hasta el sexto grado con sus respectivos grados de complejidad, los resultados no corresponden a las expectativas del final del ciclo de educación básica. Así como este caso, hay otros en donde los resultados dan cuenta de la escasa comprensión y claridad de varios conceptos y contenidos matemáticos: entre ellos el concepto de perímetro, volumen, manejo de problemas con fracciones, la interpretación de la información contenida en una tabla y otros.

³⁸ Uno de los errores más frecuentes que se presentan en los problemas de medición consiste en confundir lo que significa medir el perímetro con la medición de la superficie. Algunos consideran y en este estudio se confirma que una de las razones se debe al uso prematuro de fórmulas que se dan como recursos aislados y carentes de significado. Los resultados dan cuenta de la escasa claridad del concepto de perímetro en muchos niños del sexto grado.

En las observaciones también se percibió en los maestros la intencionalidad que tienen hacia la innovación académica, en este sentido se observó que cada estrategia pedagógica implementada lleva implícita esa finalidad, por parte del maestro, por ofrecer una mejor comprensión de los contenidos, y que sin embargo en el fondo no se logran los aprendizajes significativos debido a que ellos no expresan en sus prácticas un dominio y manejo de los elementos teóricos metodológicos congruentes con el enfoque para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación básica; esta intencionalidad que subyace en las acciones y actividades diseñadas para enseñar los contenidos matemáticos, como ha sido mostrado no cumple con las expectativas, pese a que los maestros se empeñan en aplicar las estrategias y recomendaciones didácticas que les ha ofrecido los cursos de actualización y formación docente, como son el Curso Nacional de actualización “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria parte I y II; los Talleres Generales de Actualización donde se abordan estrategias didácticas para enseñar algunos contenidos matemáticos en la escuela primaria, ofrecidos por el Programa Nacional de Actualización Permanente (ProNAP); además de los cursos de formación docente sobre matemáticas que ofrece la Licenciatura en Educación Preescolar y Licenciatura en Educación Primaria para el Medio Indígena modalidad semiescolarizada en la sede de la Universidad Pedagógica Nacional-Hidalgo, entre otros.

Pese a que actualmente los maestros tienen referencias sobre el enfoque de las matemáticas, plasmado en el actual Plan y Programas de Estudio (1993) y tienen conocimiento sobre la función de la escuela de ofrecer al alumno la oportunidad de desarrollar habilidades y conocimientos para resolver problemas de diversa índole (Cfr. SEP, 1994: 9. L. M.) por ejemplo, saben que el aprendizaje del sistema decimal de numeración y de las operaciones básicas se realiza después de una intensa fase introductoria, que se caracteriza por la manipulación del material concreto, a través de resolver problemas de la vida cotidiana, así como la aplicación de conocimientos espontáneos de los niños en la búsqueda de soluciones, todo esto, antes de usar el lenguaje matemático formal; lo anterior no significa que ellos estén aplicando estos conocimientos en la práctica; al respecto es necesario buscar alternativas más adecuadas para que los maestros comprendan y apliquen el enfoque, así

como tener un dominio de los contenidos y la secuencia didáctica para enseñar contenidos matemáticos.

En el contexto estudiado, los roles que juegan tanto los maestros como las alumnas y alumnos en el salón de clase no son muy diferentes a las de la escuela tradicional, en ella sigue implícita la idea de que alguien enseña y alguien aprende, alguien es mediador entre los contenidos y los alumnos.

La observación realizada sobre el desarrollo académico de los alumnos hñahñus, permite decir que la didáctica de la clase y el tratamiento del conocimiento se focalizan en las acciones y discurso del maestro, dejando margen sólo a respuestas cortas para acreditar la participación de los alumnos. Estos aspectos deben ser revisados y superados en la organización pedagógica en el aula bilingüe indígena. Lo cual implica buscar transformaciones desde la coordinación del sistema educativo, la formación del maestro, hasta la planeación de las actividades académicas en el aula.

En el diálogo triádico y en las otras formas de aprendizaje en el aula, los alumnos generalmente, están atentos, escuchan y tratan de entrar en contacto con las matemáticas, sin embargo en los resultados que mostró la prueba, los alumnos en este contexto no muestran el manejo de los conocimientos y habilidades matemáticas en la resolución de problemas aún relacionadas con la vida cotidiana.

El aprovechamiento escolar reflejado en la prueba de matemáticas aplicada, es de un nivel no deseado, fenómeno que es más evidente en las niñas y niños, esto tiene relación con los diferentes grados de bilingüismo y con el lenguaje diferenciado que subsiste; dado que en la interacción discursiva, entre maestros y alumnos, hay un uso privilegiado del español, a pesar de que hay muchos niños bilingües que tienen un mayor dominio de la lengua hñanhu. Lo anterior representa algunas desventajas para aquellos alumnos con estas características, porque difícilmente el alumno va comprender todos los conceptos que allí se trabajan, aunque muchos contenidos estén presentes en las actividades cotidianas, tienen su propio significado y una forma propia de expresarlos en lengua indígena.

Resulta difícil entonces, para las niñas y niños indígenas, acceder al lenguaje matemático manejado por la cultura occidental, y cuando ellos llegan a entender algunos de los contenidos y manejar algunas habilidades, ya está terminando el ciclo escolar o un nivel educativo, cabe decir también que la continuidad educativa no es revisada y atendida por los maestros en estas escuelas.

Lo anterior significa que la enseñanza de las matemáticas también resulta ser un problema de comunicación, porque se abordan las matemáticas con un alto nivel de abstracción y de manera unilateral, caracterizada por la emisión y recepción de mensajes, esperando que siempre se produzcan cambios conductuales observables en los receptores. Ante esta situación resulta necesario crear las bases para una mejor comprensión de los contenidos escolares y habilidades matemáticas, a partir de los saberes etnomatemáticos y de la lengua que dominan las alumnas y alumnos indígenas.

Con base en lo anterior se sugiere una revisión minuciosa de la didáctica de las matemáticas en el contexto donde existe una cultura, conocimientos y una lengua diferente. En este sentido, se determina la importancia de una reestructuración de los contenidos a partir de la lengua y conocimientos propios de los niños, porque si los alumnos, al resolver problemas matemáticos no pueden demostrar dominio de los contenidos que promueve la escuela; hemos de dudar, que sus respuestas, soluciones y desempeño fuera de la escuela, frente a los problemas matemáticos de la vida diaria, representen realmente sus habilidades de razonamiento, planteamiento y resolución adecuada de problemas, mismos que son los propósitos de las matemáticas en la escuela primaria.

Quizá una de las causas del bajo aprovechamiento escolar se debe a la proyección y el papel que juega la escuela y los roles de los maestros, como ha dejado asentado SAFA: “los tiempos, los roles, los momentos educativos, son artificialmente delimitados ya que el momento escolar es un momento altamente ritualizado, envuelto en un escenario donde se

facilita el aprendizaje de las disposiciones y la adquisición de los conocimientos llamados “formales”...” (SAFA, s. a).

No hay duda que el maestro bilingüe indígena observado está lejos de reconocer que en el salón de clases hay sujetos con una diversidad cultural y lingüística, porque él planea y desarrolla las actividades como si el grupo fuera homogéneo, sin tomar en cuenta las diferencias en cuanto a saberes y dominio de los contenidos, aspectos que influyen en las dificultades que presentan los alumnos con respecto al dominio de los contenidos que se enseñan, así como el grado de bilingüismo que poseen, entre otros aspectos.

En esta investigación se siguen viendo evidencias sobre las características y roles de la escuela tradicional, por ello urge repensar y replantear algunas alternativas que contribuyan a superar las problemáticas, estudios de este tipo y más exhaustivos pueden llevar a replantear la práctica educativa en el medio indígena.

En líneas anteriores también se mostró que existen conocimientos etnomatemáticos en la comunidad en donde se ven involucrados los alumnos, y que la escuela no los retoma como contenidos a enseñar, pese a que los alumnos ya manejan de manera no convencional, así, además de que estos están en proceso de desaparición, tampoco hay una sistematización de los mismos, por lo que urge que la escuela intercultural bilingüe haga algo para conservar estos conocimientos que subyacen en las actividades productivas; por lo demás se ha mostrado que la cultura, la lengua oral y escrita son usadas de manera incipiente en la escuela, limitando su reproducción, su revitalización, mismas que repercuten en la comunidad.

Esta claro que si se retoman los conocimientos etnomatemáticos en la enseñanza de las matemáticas escolares, serían para los niños muy significativos, porque iniciarían con algo que ya conocen, además valorarían lo que saben y hacen, estos les ayudarían para acceder rápidamente a los contenidos universales que la escuela enseña.

Los niños que asisten a las escuelas en el contexto indígena, como lo podemos constatar y percibir en los resultados de la prueba aplicada para este estudio, durante su proceso escolar avanzan de maneras diversas con diferentes ritmos, dependiendo de los perfiles y experiencias que tengan. Por ello, para una mejor atención a esta problemática se requiere de una profesionalización específica del magisterio indígena que le permita realizar innovaciones y poner en práctica una educación intercultural bilingüe específica y diferenciada (FONINI, 1994).

Tomando como base los aportes de las investigaciones realizadas sobre la realidad de la enseñanza de las matemáticas, se puede decir, que corresponde a los docentes construir formas y alternativas de promoción del aprendizaje, promover el desarrollo del pensamiento autónomo, enriquecer los procesos de aprendizaje de los niños, así como centrar la atención en, “la observación de los procesos de aprendizaje (que no necesariamente son individuales) y la observación de los propios procesos de enseñanza” (ÁVILA, 1991: 17); esto significa un reconocimiento de las estrategias que utilizan y los errores que cometen los alumnos en la resolución de problemas, para proponer estrategias de intervención pedagógica adecuadas.

El reconocimiento de que la nación mexicana tiene una composición pluriétnica, plurilingüe y pluricultural, demanda que la educación básica responda a esta diversidad con propuestas que verdaderamente logren transformar las prácticas educativas actuales, a fin de dar respuestas a las necesidades derivadas de la diversidad cultural, tomando en cuenta de que el término “diversidad cultural” es utilizado con diferentes significados y desde distintas perspectivas, además de que adquiere sentidos distintos en los variados contextos y ámbitos de su aplicación.

El problema de la diversidad sociocultural cultural como señala García Canclini, es el conflicto entre las semejanzas y las diferencias que genera. Cuando dice que en los países latinoamericanos, “las tradiciones no se han ido y la modernidad no acaba de llegar”, es decir, se presentan procesos de hibridación, o de diversidad de mezclas interculturales,

donde lo tradicional y lo moderno se cruzan. Actualmente como consecuencia de la globalización, se está reconociendo que se ha gestado un complejo tejido intercultural, donde las identidades culturales y los signos de modernidad se oponen y se fusionan de múltiples y contradictorias formas, y que lejos de constituir un obstáculo, debiera ser nuestro resorte específico para ser modernos hoy, cuando se quiere conjugar una diversidad de espacios, tiempos y lenguajes.

Además de un necesario reconocimiento de la diversidad étnica, cultural y lingüística presente en la sociedad mexicana, es pertinente comenzar a revisar y reestructurar el Plan y Programas de Estudio, los materiales educativos en todas las asignaturas, considerando la atención a la diversidad desde una visión intercultural y pese a que está lejos de realizarse, si se quiere ofrecer una educación de calidad, es necesario en el futuro plantear los cambios desde el curriculum.

También es necesario la inclusión de la visión intercultural en la formación, capacitación y actualización de los docentes, para que esta se vea reflejada en una transformación de sus prácticas. Por igual, urge generar proyectos que tengan como finalidad atender la diversidad, a partir de considerarla como un valor y no como un obstáculo para el proceso educativo.

Actualmente en el proceso de democratización política de nuestro país se está reconociendo y admitiendo la necesidad de construir un consenso nacional acerca de la educación básica. En el caso que nos ocupa, para niños y niñas indígenas, exige necesariamente recuperar la visión de largo plazo, de futuro de la sociedad mexicana, y traducir dicho consenso en compromisos concretos para la acción en algún aspecto de la política educativa, como lo establece la Dirección General de Educación Indígena (DGEI) en sus Lineamientos Generales para la Educación Intercultural Bilingüe para las Niñas y los Niños Indígenas.

Los contenidos de los Artículos 3º y 4º Constitucionales, la Ley General de Educación y el programa de desarrollo Educativo 1995-2000, plantean el compromiso del estado Mexicano de responder a la necesidad de promover en todos los habitantes del territorio nacional, pero sobre todo en las niñas, niños y jóvenes, el desarrollo de actitudes de tolerancia y respeto a las diferencias que constituyen la diversidad cultural, tarea en la que la educación inicial y la educación básica (preescolar, primaria y secundaria están llamadas a jugar un papel fundamental. (SEP, 1999: 25).

En este marco, se pretende mejorar la calidad de la educación desde el punto de vista del reconocimiento a las diferencias, misma que podrían ofrecer las instituciones que conforman la educación inicial y básica intercultural bilingüe para niñas y niños indígenas, por ello exige hoy más que nunca, la puesta en común social de comunidades indígenas, gobiernos federales y estatales, y actores del proceso educativo para definir los propósitos; seleccionar los aspectos culturales que deben ser incorporados, así como las formas y medios a través de los cuales los alumnos se apropien de dichos aspectos, transformar la estructura y organización escolar y mejorar la selección y formación docente de las profesoras y profesores. Enfrentar este reto exige ofrecer a la población indígena una educación que sea culturalmente pertinente.

Hay que reconocer que sigue habiendo carencias de propuestas para resolver problemas educativos para la población indígena que datan desde la colonia, y que su coincidencia educativa requiere de mecanismos en las propias comunidades y en las escuelas que contribuyan a encontrar alternativas, para que los alumnos con una cultura propia desarrollen conocimientos intelectuales y habilidades en todos los campos del conocimiento y que les permitan desenvolverse en su medio y en otros contextos con autonomía, seguridad y con las competencias lingüísticas adecuadas para expresarse en las dos lenguas (lengua indígena y español).

En fin, son muchas las problemáticas por las cuales atraviesa la escuela indígena mexicana (Cfr. PODESTA, 1994), para estudiarlas, esclarecerlas y analizarlas a profundidad es necesario tomar en cuenta los resultados de las investigaciones educativas en el campo indígena (MENA, et.al.1999: 9), estudios que pueden ser de corte cualitativo con un alto

grado de exhaustividad para analizar con profundidad los factores que afectan los procesos de formación de las alumnas y alumnos con características diferenciadas.

Es pertinente subrayar la importancia de aprovechar el carácter flexible del curriculum, en el sentido de poder adaptar la acción educativa a las condiciones y expectativas de la población destinataria, pues, la flexibilidad que se plantea, abre la posibilidad de hacer adaptaciones, sin desechar las líneas comunes que se relacionan con las competencias y valores establecidos en los Planes y Programas de Estudio Nacionales. Esta flexibilidad también permitirá incorporar en el curriculum saberes etnomatemáticos, formas de enseñanza y otros conocimientos, que son propios de cada grupo cultural.

Con las características étnicas, lingüísticas y culturales diferenciadas de la población indígena señaladas, resulta pertinente la puesta en marcha de una educación intercultural que contemple los siguientes aspectos:

- Distinguir la función pedagógica y didáctica de las lenguas y culturas indígenas que se ponen en juego en el proceso educativo.
- Buscar la articulación y complementariedad entre creencias, saberes y conocimientos locales, regionales y universales, y contribuya al logro de un pluralismo incluyente. Mejorando así la pertinencia de la educación escolarizada haciéndola más compatible en la cultura regional.
- Una perspectiva de articulación en la elaboración curricular, recuperando aportes teóricos y experiencias de otros contextos. Desde este marco, favorecer la innovación pedagógica y la generación de estrategias culturalmente más adecuadas.
- Hacer énfasis en el papel de la interacción social y la comunicación en el proceso educativo.

Se afirmó en este trabajo que la educación es un ámbito decisivo para el futuro de nuestra nación mexicana, por ello la acción educativa del Estado y de la sociedad es una prioridad en la que debemos participar. Para este fin, es necesario recuperar los saberes de los grupos diferenciados, además de buscar y desarrollar en las futuras generaciones la capacidad para intervincularnos con otras culturas con actitud de respeto a la diferenciación y la autonomía, de tal manera que podamos dar y recibir experiencias así como acceder a los conocimientos universales.

También queda claro que el proyecto autoritario del Estado orientado a la homogeneización, ha tenido como respuesta la resistencia cultural, lingüística y social de los pueblos indígenas. En ello es evidente que la anhelada homogeneización no ha podido tener éxito, porque la diversidad cultural y lingüística ha sido una constante, una realidad que algunos pretenden desconocer.

La vocación educativa de México ha significado una preocupación nacional, permanente y prioritaria desde la creación, en 1921, de la Secretaría de Educación Pública. Pues, detrás de las demandas enarboladas en 1910 por democracia, igualdad y justicia, estuvo siempre el anhelo de oportunidades educativas (ARNAUT, 1998:307).

Frente a este panorama, la Escuela del Medio Indígena enfrenta un problema doble: por un lado, superar el confinamiento al que actualmente está sometida, y que implícitamente establece la segmentación cultural y socioeconómica; y por otro, estructurar un modelo pedagógico que promueva una educación intercultural y pluricultural. Más en esta tarea no basta asumir una posición crítica, se tiene que plantear propuestas para resolver los problemas existentes.

En ese intento algo que se debe tener claro que los niños indígenas no son de ninguna manera seres curiosos, atrasados e incapaces de hablar el español y de aprender los contenidos de las asignaturas del curriculum, y que se empeñan en vivir en precarias condiciones, sino niños miembros de grupos diferenciados con cultura y formas de

organización propias, además con capacidades y habilidades similares a las de otros niños de otras culturas. No son inferiores como han sido catalogados por muchos.

Es urgente entonces mejorar la educación que se ofrece en el medio indígena, dadas las características diferenciadas que presentan las niñas y niños en este contexto, a través de continuar haciendo investigación básica sobre la lengua, cultura y educación indígena, para desarrollar las habilidades fundamentales en ellas. Es también necesario trabajar en dirección a un rediseño de la enseñanza elemental, que desenfaticé los aspectos informativos y de pericia en la matemática, que destaque el desarrollo de habilidades, así como hábitos de investigación y experimentación y que coloque a la matemática dentro del ámbito de interés de los alumnos. Con estas consideraciones y en el terreno de las nuevas concepciones, un papel preponderante debe ser jugado por sociólogos, pedagogos, lingüistas y profesionales de la educación indígena, que colaborando en la construcción de proyectos y propuestas, apunten hacia la innovación.

Finalmente, quiero señalar que existe la necesidad y la urgencia de que las escuelas insertadas en el medio indígena, muestren su funcionalidad y obtengan buenos resultados formativos, utilizando los recursos de la cultura indígena dentro de los cuales está la lengua, los saberes previos adquiridos en la vida cotidiana, el uso de medidas no convencionales, las formas tradicionales de aprender, las maneras de medir, las formas de expresar resultados, el lenguaje matemático como saberes propios de la comunidad y del grupo étnico y la lengua materna del niño.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.

AGUILAR Hernández Citlali (1998). "Integración de contenidos: Una manera de poseer el conocimiento". En: María Eugenia Toledo et.al. (1998). El traspatio escolar. Una mirada al aula desde el sujeto. México. Paidós.

AGUILAR V. Rubén y Zúñiga M Leonel. (1988). Investigación sobre alternativas pedagógicas para enseñar matemáticas a los adultos analfabetos o con baja escolaridad de América Latina. Informe final. México. Innovación, Evaluación y Estudios Prospectivos A.C. (IEEPAC).

ALBÓ Xavier (1999). Iguals aunque Diferentes. Hacia unas políticas interculturales y lingüísticas para Bolivia. Bolivia. Cuadernos de Investigación 52, UNICEF y CIPCA.

ALDAZ Hernández, Isaías (1992). Algunas actividades de los Mixes de Cacalotepec relacionadas con las matemáticas. Un acercamiento a su cultura. Tesis de Maestría. CINVESTAV/IPN. México.

_____ (1998). Matemáticas y Etnomatemáticas. Cuadernillos para Maestros. Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca (IEEPO). México.

ARNAUT, Alberto (1998), La federalización educativa en México, 1889-1894. México, SEP/COLMEX/CIDE, Biblioteca del Normalista.

- ÁVILA Storer, Alicia (1991). "Matemáticas, enseñanza y formación de profesores". Ponencia presentada en el Simposium Nacional sobre Adquisición de la lengua escrita y la Matemática. UPN. Aguascalientes, junio de 1990. En: Revista Pedagogía. México. UPN. Vol. 7 NO. 21. Enero-Junio 1991. Pp.11-18
- BALBUENA Hugo, David Block y Alicia Carvajal (1995) "Las operaciones básicas en los nuevos libros de texto" en: Los libros de texto: matemáticas. Revista cero en conducta. Año 10, número 40-41, mayo-agosto de 1995. México.
- BERNAL Pérez, Felipino (1996). Diccionario hñahñu-español, español-hñahñu, del Valle del Mezquital, Hidalgo. México, Talleres Gráficos de la Cámara de Diputados.
- BISHOP A.J. (1986). Mathematics Education as Cultural Induction, in Nieuwe Wiskrant. Octubre/86.
- _____ (1988). Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic.
- BLOCK David, Irma Fuenlabrada, Leove Ortega, Ruth valencia (1996). Innovaciones curriculares en Matemáticas. Primer ciclo de la educación primaria. La geometría en los libros de texto de matemáticas del primer ciclo de primaria. México, Documento DIE 45, CINVESTAV/IPN.
- _____ y Martha Dávila (1993). "La matemática expulsada de la escuela" tomado de Educación Matemática (3), vol 5. En: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. I parte. Lecturas. Taller para maestros (1995). México.
- BONFIL BATALLA, Guillermo (1993). El estudio de los problemas culturales en América Latina, en: Identidad y pluralismo cultural en América Latina. Buenos Aires. Centro de Estudios Antropológicos y Sociales Sudamericanos.
- BRUER, John T. (1997). Escuelas para pensar. Una ciencia del aprendizaje en el aula. México, SEP/Biblioteca del Normalista, Cooperación Española.

- CARRAHER, Terezinha, David W. Carraher y Analúcia D. Schliemann (1997a). “En la vida diez, en la escuela cero: los contextos culturales del aprendizaje de las matemáticas” en: Carraher, Terezinha, David W. Carraher y Analúcia D. Schliemann (1997) En la vida diez en la escuela cero. México, S. XXI Editores.
- _____ (1997b). “Matemáticas escritas versus matemáticas orales” en: Carraher, Terezinha, David W. Carraher y Analúcia D. Schliemann (1997). En la vida diez en la escuela cero. México, S. XXI Editores.
- _____ (1987). Tr. Eduardo Mancera “Matemáticas orales y escritas” tomado de Journal For Research in Mathematics Education. Vol. 18, No. 2, en: Revista Pedagogía. Matemáticas en el aula. Vol. 7 No. 21. 1997. México. UPN.
- CARRILLO AVELAR, Antonio (1999). Los indígenas en la escuela bilingüe y su cultura instituida e instituyente. Tesis de Maestría. México. UAMI.
- CASTRO Martínez, Encarnación et.al. (1989). “La acción en el aula y su planificación” en: Números y operaciones. Madrid: Síntesis.
- CAZDEN B. Courtney (1992). El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje. Barcelona. Paidós.
- CHEVALLARD, Yves. Mariana Bosch. Josep Gascón (1998). Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. México, SEP/Biblioteca del Normalista, Cooperación Española.
- COHEN, Dorothy H. (1997). Cómo aprenden los niños. México, SEP/FCE, Biblioteca del Normalista.
- COHETO MARTINEZ, V. Cándido (1988). “De la educación rural a la educación bilingüe bicultural” en: Política cultural para un país multiétnico. Coloquio sobre problemas educativos y culturales en una sociedad multiétnica. México. SEP/DGEI/ Colegio de México.

- COLOMBRES, Adolfo (s.a). “El concepto de cultura” en: Manual del promotor cultural. Bases teóricas de la acción. México. Ed. Del Centro Cultural Mazahua.
- COULON, Alain (1995). Etnometodología y Educación. Barcelona, España. Paidós Educador.
- CUMBRE INTERNACIONAL DE EDUCACION (1997): La responsabilidad social de educar para el reconocimiento, la comprensión y el respeto a la diversidad. Cuaderno de trabajo 2. CEA/UNESCO.
- CZARNY Gabriela (1995). “Diversidad, Invisibilidad y escolaridad”. En: Educación Intercultural. Revista Básica de la escuela y del maestro. Año 11, Noviembre-Diciembre de 1995. Fundación SENTE. Para la cultura del maestro mexicano. DIE-CINVESTAV-IPN.
- D’ AMBROSIO, Ubiratán (1990). Etnomatemáticas. Atica, Serie fundamentos, Sao Paulo. Citado por Isaiás Aldaz.
- D. SCHLIEMANN, Analúcia (1997). “Escolarización formal versus experiencia práctica en la resolución de problemas” en: Carraher, Terezinha, David W. Carraher y Analúcia D. Schliemann (1997) En la vida diez en la escuela cero. México, S. XXI Editores.
- DEVALLE de Rendo, Alicia y Viviana Vega (s.a). Una escuela en y para la diversidad. El entramado de la diversidad. Argentina. AIQUE.
- DIAZ-COUDER, Ernesto, (1999). “Situación actual de las lenguas amerindias”. Informe social y económico de los pueblos indígenas de México, 1996-1999. México: INI-PNUD. México.
- DURAN, Leonel. “Pluralidad y homogeneidad cultural” en: Política cultural para un país multiétnico. Coloquio sobre problemas educativos y culturales en una sociedad multiétnica. México. CIESAS. COLEGIO DE MEXICO.
- EDWARDS, Derek y Jonathan Potter (1992). Discursive Psychology. Londres: Sage.

- ERICKSON, F. (1989). “Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza”, en: la investigación de la enseñanza II (Métodos cualitativos y de observación), M. C. Wittrock (comp.). España: Paidós Educador.
- EZPELETA , J. Y E. Rockwell (1983). “Escuela y clases subalternas”. Cuadernos Políticos 37. México. Era.
- FONINI Monserrat, Ruth María (1994). “O que e ensino bilingüe: a metodologia da gramatica contrastiva”, en Aberto, Brasilia, año 14, núm. 63, jul.-sept., Brasil.
- FUENLABRADA, Irma (1997). La didáctica, los maestros y el conocimiento matemático. México, Documento DIE 43, CINVESTAV/IPN.
- GARCÍA J. Eduardo y Francisco F. García (1989). “Por qué investigar en el aula” en: Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación. España. Diada. Colección: Investigación y enseñanza. Serie: Práctica, No. 2.
- GARCIA Treviño, Manuel Antonio (1996). Diferentes pero iguales. Reflexiones sobre la atención educativa a la diversidad cultural. México. Comunicación presentada en el evento “La visión Indígena de la integración educativa de las personas con discapacidad”, en la mesa “Atención a la Diversidad; organizado por la SEP de México y el Departamento de los Educación de Estados Unidos, con la colaboración de IEEP de Oaxaca, OAX. Del 26-28 de agosto de 1996.
- GARDNER, Howard (1997). La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas. México, SEP/Biblioteca del Normalista, Cooperación Española. Fondo Mixto de Cooperación Técnica y Científica México-España.
- GASCHE, Jorge (1998). “El reto de la revaloración cultural en la formación de maestros bilingües” en: Aula Abierta. Revista cuatrimestral. Nueva época año 2. No. 6. México. UPN, Unidad 211, Puebla.
- GEERZ, Clifford (1987). La interpretación de las culturas, México, Gedisa.

- GERDES, Paulus (1988). "On culture, geometrical Thinking an mathematics" in: Educatuional Studies in mathematics, vol. 19. 1998.
- GIBAJA, Regina E. (1991). La cultura de la escuela. Creencias pedagógicas y estilos de enseñanza. Buenos Aires. AIQUE.
- GIGANTE, Elba (1995). "La educación bilingüe intercultural en algunas constituciones políticas", Básica. Revista de la escuela y del maestro, Año II, No. 8, noviembre - diciembre, Fundación SNTE, México.
- _____ (1997). "Combatiendo Estereotipos. Por el reconocimiento y la Atención Pedagógica de la Diversidad", México, FSNTE, Documento.
- GOVANTES Lora, Ma. Cristina (1998). Estudio de Comunidad: El Defay. Centro de Salud. Mecanograma.
- GÓMEZ Muñoz, Margarita (1997). "Los aprendizajes comunitarios en los altos de Chiapas". Pp. 55-84. En: María bertely Busquets y adriana Robles Valle.(1997). Indígenas en la escuela. México. Investigación Educativa 1993-1995.
- HAMEL, Rainer Enrique (1982). Constitución y análisis de la interacción verbal, en: Estudios de Lingüística Aplicada, México, CELE/UNAM.
- _____ (1984). "Conflicto sociocultural y educación bilingüe: el caso de los indígenas otomíes en México". En: Revista Internacional de Ciencias Sociales, No. 99. 1984. México.
- _____ (1988). "Las determinantes sociolingüísticas de la educación indígena bilingüe". México. Signos, Anuarios de Humanidades 1988. UAM-I.
- _____ (1996). "The inroads of literacy in the Hñähñü communities of Central México", International Journal of the sociology of Language 119. Literacy outside the Mainstream, ed. by Ludo Verhoeven, pp. 13-41.

- HAMMERSLEY, Martyn y Paul Atkinson (1994). Etnografía. Métodos de investigación. Paidós, España. (Paidós Básica, No. 69).
- HARGREAVES, Andy (1978). “The significance of Classroom Coping Strategies”, en Sociological interpretations of Schooling and Classrooms: A Reappraisal, Len Barton y Roland Meighan (eds.). Nafferton: Bemrose Press.
- HARGREAVES David, Stephen hster y Frank mellor (1975). Deviance in Classrooms. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- HERNANDEZ González, Joaquín (1991). La enseñanza de las ciencias naturales: entre una (re) descripción de la experiencia cotidiana y una resignificación del conocimiento escolar. DIE CINVESTAV IPN, México. (Tesis DIE, No. 9).
- HERNANDEZ MORENO, J. y Alba Guzmán G. “Trayectoria y proyección de la educación bilingüe y bicultural”, en México. En Scanlon Patricia et. al. (1982) Hacia un México Pluricultural. México. SEP-DGEI.
- HERRERA, Guillermina (1995). Los cuellos de botella de la Educación Bilingüe Intercultural, Congreso de Educación Intercultural Bilingüe, América Indígena. Antigua, Guatemala, 25 – 29 de septiembre.
- HIDALGO Guzmán, Juan Luis (1994). Investigación educativa. Una estrategia constructivista. México. 2ª ed. Castellanos.
- IMPERIALE, Ma. Isabel et.al. (1990). “El conocimiento y el saber escolar” en: Aportes a una nueva pedagogía. CIPES- Buenos Aires Argentina.
- JACKSON, Philip W. (1975). La vida en las aulas. Madrid, Morata.
- JORDÁN, José Antonio (1994). La escuela multicultural: un reto para el profesorado. Paidós, Barcelona, España.

- _____. (1996). Propuesta de educación intercultural para profesores. Barcelona, España. CEAC.
- KILPATRICK Jeremy, Pedro Gómez y Luis Rico (1995). “Investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad” en: Jeremy Kilpatrick, Pedro Gómez y Luis Rico (1995). Educación Matemática. México. Grupo Editorial Iberoamérica.
- KRUTESKII, V. A. (1982). “Las habilidades matemáticas en los niños en edad escolar”. Tr. Sonia Ursini, Mecnograma. México. DIE. Pp. 24. (Resumen parcial del libro: The psychology of mathematical abilities in schoolchildren)
- LATAPI SARRE, Pablo (1998). “Un siglo de educación nacional: una sistematización” en: Un siglo de educación en México (I); Pablo Latapí Sarre (Coord.), Fondo de Estudio e Investigaciones Ricardo J. Zevada, CONACULTA/ F.C.E., México.
- LÓPEZ Gerardo (1996). “Castellanización y práctica pedagógica en escuelas bilingües del Valle del Mezquital”. En: Scanlon, Arlene P. & Juan Lezama Morfin (eds.). México Pluricultural. De la castellanización a la educación indígena bilingüe bicultural. México. SEP-Porrúa.
- LÓPEZ Luis Enrique (1995). La eficacia y validez de lo obvio: Lecciones aprendidas desde la evaluación de procesos educativos bilingües, Congreso de Educación Intercultural Bilingüe, América Indígena. Antigua, Guatemala. 25-29 de Septiembre.
- LUNA Elizarrarás, Ma. Eugenia. (1994). Los alumnos como referente básico en la organización cotidiana del trabajo en el aula. México. Tesis DIE 21 - CINVESTAV/IPN.
- MARTÍN C. Donaciana, Victorino V. Gómez B. y Pedro M. Godínez S. (1986). Ra Thogui n'e yä nfädi yä ñähñu. La historia y los conocimientos de los ñähñu. México. DGEI. Centro Social de Gardonal.

- MARTINEZ ZENDEJAS, Jorge (1998). "Políticas Estatales frente a la diversidad Cultural Lingüística". Ponencia presentada en el Simposio Internacional: Perspectivas Mundiales de la Educación Hacia el siglo XXI, México, UPN,-10-13 de Noviembre de 1998.
- MASSINO, Amadio (1987): "Caracterización de la educación bilingüe intercultural". En : Educación y pueblos en Centro América; un balance critico. Santiago de Chile. UNESCO.
- MENA Patricia; Héctor Muñoz y Arturo Ruíz (1999). Identidad y enseñanza en escuelas bilingües de Oaxaca. México. Maestría en sociolingüística de la Educación Básica y Bilingüe, unidad 201, UPN.
- MOLINA Cruz Mario (1997). "Resistencia indígena frente a los contenidos formalmente impuestos. Una experiencia de lecto-escritura zapoteca-español en la Sierra Juárez, Oaxaca México". En: La Educación Indígena Hoy. Inclusión y Diversidad. Memoria del Seminario de educación Indígena, septiembre de 1997.
- MONEREO Carles, M. Castelló, M. Clariana, M. Palma y M. L. Pérez (1998). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula. Biblioteca del Normalista. SEP, México. Cooperación española.
- MOYA Ruth. (1995). "Conceptos políticos y estrategias para la educación bilingüe en América Latina". Chile. ponencia presentada en el primer seminario Latinoamericana de educación intercultural bilingüe. Celebrado del 17 al 20 de enero de 1995.
- MUÑOZ Sedano, A. (1997). Educación Intercultural. Teoría y práctica. Madrid, Escuela Española.
- NOLASCO Margarita. (1996). Diversidad: Lengua hegemónica, lenguas autóctonas y educación básica. México. DEP-ENAH. Documento.

- NUNES T. (1992). "Ethnomathematics and Everyday Cognition". in: Grouws, D. A. (Ed.). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: Macmillan.
- ORNELAS TAVAREZ, Gloria E. (1997). "Polivalencia semántica del término cultura y su relación con la educación". En: Vinculación. Organo de Difusión del Consejo Estatal Técnico de la Educación. Tercera Epoca. (Enero, Febrero, Marzo de 1997. Baja California Sur.
- ORTEGA Ruiz, Pedro (1998). "El reto de la Educación Intercultural". Universidad de Murcia, España. En La vasija 3, 68, Interculturalidad y escuela: revista independiente especializada en educación y ciencias del hombre. Año 1, volumen 1, No. 3 Agosto-Noviembre de 1998. México.
- ORTEGA, P. Y MNGUEZ, R. (1993). "Educación Intercultural y democracia" en: P.Ortega y J. Saenz (coords.) Educación y democracia, Murcia, Obra cultural de la caja de ahorros de Murcia.
- PARADISE, Ruth. (1991). "El conocimiento cultural en el aula: niños indígenas y su orientación hacia la observación" en: Infancia y aprendizaje. México. DIE/CINVESTAV/IPN.
- _____ (1994). "Etnografía: ¿técnicas o perspectiva epistemológica?". En Rueda Beltrán, Mario, Gabriela Delgado Ballesteros y Zardel Jacobo (coords.), La etnografía en educación. Panorama, prácticas y problemas, CISE-UNAM/Universidad de Nuevo México. México.
- PEREZ GOMEZ, A.I. (1998). La cultura institucional en la sociedad neoliberal. Madrid, Morata.
- PODER EJETUTIVO FEDERAL. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000. SEP.
- RAMÍREZ Rafael (1999). La enseñanza del lenguaje y de la aritmética. México. Multimedia Libros y comunicaciones.

ROBLES Valle, Adriana (1996). Diálogo cultural: Tiempo mazahua en un jardín de niños rural. México, Tesis/DIE/CONACYT.

ROCKWELL, Elsie (1985). Ser maestro estudios sobre el trabajo docente. México. SEP/Ediciones el Caballito.

_____ (1986). “Etnografía y teoría en la investigación educativa”, en: Enfoques, 29-56. Bogotá: Centro de Investigaciones. México, D.F. Universidad Pedagógica Nacional.

_____ (1989). Reflexiones sobre el proceso etnográfico (1982-1987). (Documentos DIE). México, D. F. DIE/CINVESTAV/IPN.

_____ y J. Ezpeleta (1986). La escuela, relato de un proceso de construcción inconcluso. (Documentos DIE Núm. 2). México. D.F. DIE/CINVESTAV/IPN.

SACRISTÁN, Giméno y A:I: Pérez Gomez (1996). Comprender y transformar la enseñanza. Madrid. Morata.

SAFA Patricia (1991). ¿Porqué enviamos a nuestros hijos a la escuela? Socialización infantil e identidad popular. México. Colección Pedagógica Grijalbo

_____ (s.a). “Cómo se forman los niños populares. Escuela y Familia”, en Revista Nueva Sociedad. México. Julio-Agosto.

S.A. (1997). Ciencia: Conocimiento para todos. Proyecto 2061 American Association for the Advancement of Science. México, Osford University Press. México, SEP/Biblioteca del Normalista.

S.A. (1997). Guía Escolar 6. Auxiliar didáctico para sexto grado de primaria de acuerdo con el programa oficial. México. Editorial Santillana.

SANTOS Trejo, L.M. (1993). “La resolución de problemas para una propuesta en el aprendizaje de las matemáticas”. México. Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores en Matemáticas. CINVESTAV-DIE.

SCHLIEMANN D. Analúcia (1986). “Escolarización formal versus experiencia práctica en la resolución de problemas” en: Teresinha Carraher, David Carraher y Analúcia Schliemann. En la vida diez en la escuela cero. (1997). México. Siglo XXI.

_____ (1987). “La comprensión del análisis combinatorio: desarrollo, aprendizaje escolar y experiencia diaria” en: Teresinha Carraher, David Carraher y Analúcia Schliemann. En la vida diez en la escuela cero. (1997). México. Siglo XXI.

SCRIBNER S. (1984). “Product assembly: optimizing strategies and their acquisition”, The Quarterly Newsletter of the laboratory of Comparative Human Cognition, núm. 6.

SEP (1994). Avance Programático Sexto Grado para el Maestro. México. Comisión Nacional de Libros de texto gratuito.

_____ (1994). Matemáticas Sexto Grado. Libro del Alumno. México. Comisión Nacional de Libros de texto gratuito.

_____ (1994). Matemáticas Sexto grado. Libro para el Maestro. México. Comisión Nacional de Libros de texto gratuito.

_____ (1995). Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Sexto Grado. México.

_____ (1993). Plan y Programas de Estudio, Educación Básica. Primaria. México.

SEP/CONAFE (1999). Guía del maestro multigrado. México.

SEP/DGEI. (1999). Lineamientos Generales para la Educación Intercultural Bilingüe para las Niñas y los Niños Indígenas. Subsecretaría de Educación Básica y Normal. México.

- SEP/PARE (1994). Programa para Abatir el Rezago Educativo. Evaluación cualitativa del impacto. Informe final. México. CINVESTAV-IPN.
- SEP/PRONAP (1995). La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. I parte. México. Taller para maestros. Cuaderno de trabajo.
- SEP/PRONAP (1995). La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. II parte. México. Taller para maestros. Cuaderno de trabajo.
- STAVENHAGEN, Rodolfo. (1984) “La cultura popular y la creación intelectual” en: Adolfo Colombes,. Compilador. La cultura popular. México. Ed. Premiá.
- REYS Robert E. (1986) “Estimación” Tomado de Matemáticas y enseñanza. (1), vol. 1. Revista de la Sociedad mexicana. En: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. I parte. Lecturas. Taller para maestros (1995). México.
- RUIZ, Ruiz Funes Concepción (2000). “Sobre la enseñanza de Las matemáticas” en De Tarea para los Maestros. Suplemento de la Dirección general de Divulgación de la ciencia. Año. 1. Núm. 3 Abril-junio de 2000. UNAM.
- TOLEDO LÓPEZ, Jesús (1995). “Calculadora vs razonamiento”. Matemáticas en la educación primaria. En: Revista Mexicana de Pedagogía. México. Año VI. No. 23
- TORRES, Rosa María. (1998). Qué y cómo aprender. México, SEP/Biblioteca del Normalista.
- VÁZQUEZ Valdivia, Héctor. (1995) “Los otomíes del Valle del Mezquital” en: Etnografía Contemporánea de los Pueblos Indígenas de México. Región Centro. México. INI/SEDESOL.
- VIDALES Delgado, Ismael (1997). Mi Castillo Básico 6. Cuaderno de trabajo de acuerdo con el programa oficial vigente de la SEP. México. Ediciones Castillo.

VIERA, Ana Ma.(1992). ¿Qué elementos deben considerarse” en: Matemáticas y medio. Ideas para favorecer el desarrollo cognitivo infantil. España. Diada. Colección: Investigación y Enseñanza. Serie Práctica, N0.5.

VILLAVICENCIO Ubillús, Martha (1987). Ponencia presentada en la VII Conferencia Intramericana de Educación Matemática. Santo Domingo, Julio/87.

_____ (1990). La matemática en la educación bilingüe: el caso de Puno. Perú.

VILLORO, Luis (1995). “Igualdad y diferencia: un dilema político”. En: Básica, núm. 8, año II, nov.-dic. México: Fundación SNTE.

WOODS, Peter (1987). La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa. Paidós/MEC, España. (Temas de educación, 2).

ZALAVSKY s/n, (1989). En International study group on ethnomathematics (ISGEM). USA. Newsletter, vol. 5, No. 1, December..

- 4. Prueba de matemáticas para alumnos del sexto grado.**
- 5. Relación de alumnos del sexto grado de la escuela de El Defay.**
- 6. Relación de alumnos del sexto grado de la escuela de El Decá.**
- 7. El Estado de Hidalgo en la República Mexicana.**
- 8. Mapa del Estado de Hidalgo y sus Municipios.**
- 9. Mapa del Municipio de Ixmiquilpan, Hgo.**
- 10. Mapa del Municipio de Cardonal, Hgo.**

ANEXO No. 1**Prueba de matemáticas para alumnos del sexto grado.****PRUEBA DE MATEMATICAS PARA ALUMNOS DEL SEXTO GRADO.**

NOMBRE DEL ALUMNO: _____
 ESCUELA: _____ COMUNIDAD: _____
 FECHA: _____

INSTRUCCIONES: Resuelve los siguientes problemas aplicando las operaciones que tu creas convenientes.

3. El papá de Francisco es ayudante de albañil, trabaja 6 días a la semana con un sueldo de \$300.00. De este dinero que él gana, destina el 50% para el gasto en alimentos, el 30% para los gastos de sus hijos en la escuela y el 20% para el calzado de su familia.
- k) ¿Cuánto gana por día el papá de Francisco? \$ _____
 l) ¿Cuánto destina para el gasto en alimentos por semana? \$ _____
 m) ¿Qué cantidad destina para los gastos de sus hijos en la escuela por semana? \$ _____
 n) ¿Cuánto dinero le sobra para el calzado de su familia por semana? \$ _____
 o) Si su patrón le pagara cada 2 semanas ¿Cuánto sería el total de su sueldo? \$ _____

OPERACIONES:

2. El señor José cuenta con un ahorro de \$15, 000.00, él decide construir una casa con este dinero por lo que va a una casa de materiales a solicitar los precios, los cuales están en el cuadro de abajo.

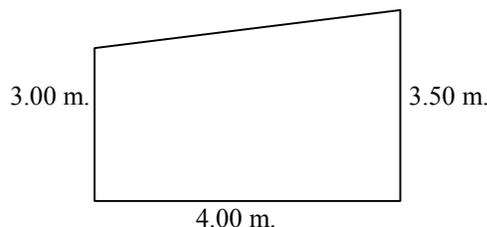
MATERIAL	COSTO
Cemento bulto	\$67.00
Calidra bulto	\$16.50
Varilla 1/pieza	\$28.00
1kg. Alambrón	\$ 6.50
1 kg. Alambre	\$ 6.00
Block 1/pieza	\$ 3.00

- f) En ese mismo día compró 20 bultos de cemento, 30 bultos de calidra y 50 piezas de varillas. ¿Cuánto pagó por estos materiales? \$ _____

- g) De los \$ 15,000.00 que quiere invertir para su casa, tiene pensado emplear \$3,000.00 para comprar blocks. ¿Cuántas piezas puede comprar con esta cantidad de dinero? _____
- h) Después de hacer sus cálculos, supo que todavía le sobraba dinero, por ello decidió comprar 20 kilos de alambón y 15 kilos de alambre. ¿Cuánto pagó por estos materiales? _____
- i) ¿Cuánto dinero gastó en total el señor José? \$ _____
- j) ¿Cuánto le sobró de sus ahorros? \$ _____

OPERACIONES:

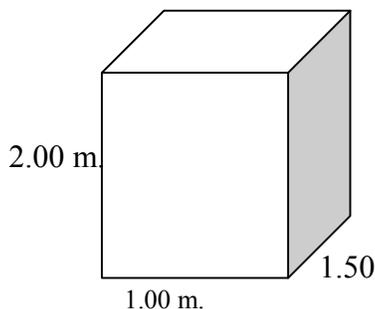
3. Don Carlos que es albañil trabaja por destajo, que cobra por lo que hace; su patrón le pidió que le aplane un muro, con las medidas que aparecen en el dibujo de abajo, él acordó con su patrón que por cada metro cuadrado de aplanado le va a cobrar \$35.00.



- a) Tomando en cuenta las medidas que tiene el muro, ¿Cuántos metros cuadrados (m²) tiene el muro que va a aplanar Don Carlos? _____
- c) ¿Cuál es la cantidad total que debe cobrar por el muro que va a aplanar? \$ _____

OPERACIONES:

4. Doña María mandó construir una pileta para depósito de agua con las medidas que aparecen en el dibujo de abajo. Ella desea que le ayudemos a conocer la cantidad de litros de agua que le cabe a su pileta. _____.

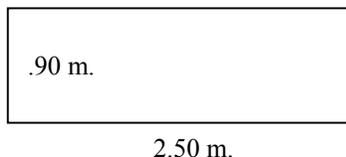


- Con las medidas que se señalan en el dibujo, ¿Cuántos litros de agua le cabe a la pileta? _____ litros.

OPERACIONES :

5. La señora Lupe bordó un mantel con las medidas que aparecen en el dibujo de abajo, ella desea ponerle encaje para que se vea más bonito.

- Con las medidas que se tiene de cada lado del mantel, ¿Cuántos metros de encaje tiene que comprar la señora Lupe? _____ metros.



OPERACIONES:

6.El director de una escuela anotó los siguientes datos en un informe que rindió en la Supervisión Escolar:

“En la escuela “VICENTE GUERRERO” hay 180 alumnos, de los cuales $\frac{1}{2}$ (un medio) de esta población tiene un promedio arriba de ocho, $\frac{1}{4}$ (una cuarta parte) tiene un promedio de siete y $\frac{1}{4}$ (una cuarta parte) con un promedio de seis. Con respecto a la lengua que hablan los alumnos resulta que $\frac{1}{6}$ (una sexta parte) hablan más el hñahñu que el español. De toda esta cantidad de alumnos (180), $\frac{1}{3}$ (una tercera parte) se quedan en el albergue escolar que se ubica cerca de la escuela, donde reciben alimentación y hospedaje”.

Para entender mejor este fragmento , necesitamos saber ¿Cuántos alumnos corresponden a cada caso?

- Con un promedio arriba de ocho: _____ Alumnos.
- Con un promedio de siete: _____ Alumnos.
- Con un promedio de seis: _____ Alumnos.
- Cantidad de alumnos que hablan más el hñahñu que el español: _____ Alumnos.
- Cantidad de alumnos que reciben alimentación y hospedaje en el albergue escolar _____ Alumnos.

OPERACIONES:

ANEXO No. 2**Relación de alumnos del sexto grado de la escuela de El Defay.**

RELACION DE ALUMNOS DEL SEXTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA “JULIÁN VILLAGRÁN”; EL DEFAY, IXMIQUILPAN, HGO. SECTOR: 07; ZONA ESCOLAR: 054; PERIODO ESCOLAR: 1998-1999.

1. ARROYO PATRICIO ELIZABETH
2. CIPRIANO NOPAL ANA FABIOLA
3. CRUZ MEZA GILLERMO
4. CRUZ NOPAL ELIZABETH
5. MARTINEZ NOPAL SARAI
6. MENDOZA BARQUERA EMMA
7. MENDOZA PITOL ESTHER
8. NOPAL CRUZ ANABEL
9. NOPAL REYES ISMAEL
10. PEÑA REYES JUANA
11. PEREZ NOPAL JORGE
12. PEREZ ESCOBAR EFRAIN
13. REYES REMEDIOS GERARDO
14. SANTIAGO AGUAZUL DELFINO
15. YERBAFRIA GRANGENO JAVIER
16. YERBAFRIA GRANGENO REINA
17. YERBAFRIA PIOQUINTO HERIBERTO
18. YERBAFRIA REYES ARACELI

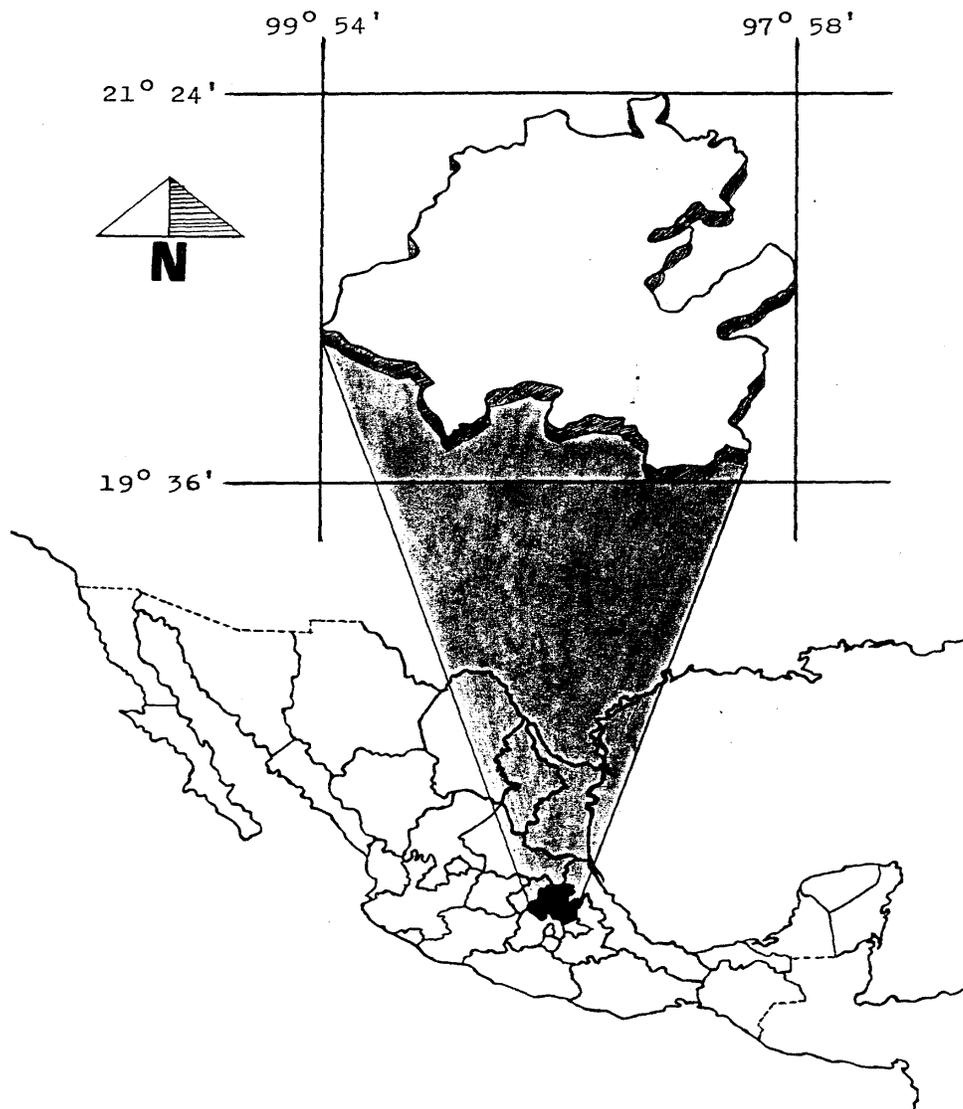
ANEXO No. 3**Relación de alumnos del sexto grado de la escuela de El Decá.**

RELACION DE ALUMNOS DEL SEXTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA “LAZARO CARDENAS”, CON CLAVE DEL CENTRO DE TRABAJO13DPB0222J; EL DECA, CARDONAL, HGO. SECTOR: 08; ZONA ESCOLAR: 023; PERIODO ESCOLAR: 1998-1999.

1. CARDON MARTINEZ MOISES
2. CARDON POLVADERA ADRIAN
3. CRUZ CARDON LENIN
4. CRUZ MARCOS FEDERICO
5. CRUX TIXTHA MIRIAN
6. DEMHA PENCA AZAEL
7. DEZHA HUIZACHE PATRICIA
8. HERNANDEZ CARDON PATRICIA
9. HORMIGA PALOMA HERIBERTO
10. PADRE ÑONTHE ESTEBAN
11. PENCA CARDON ALMA ARELI
12. PENCA ROQUE YAMEL
13. ROQUE DEMA MARTHA
14. ROQUE ROQUE MARTIN
15. ROQUE SANTOS ELIA
16. SALITRE ZONGUA YESSENIA
17. TZONGUA CARDON CRUZ JUAN HUMBERTO
18. ZONGUA CARDON ALONSO
19. ZONGUA MARCOS JUAN
20. ZONGUA XAXNI ALBERTO

ANEXO No. 4

El Estado de Hidalgo en la República Mexicana.

Hidalgo en la República Mexicana

ANEXO No. 7

Mapa del Municipio de Cardonal, Hgo.

Cardonal en Hidalgo

