

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA**



**“Estrategias Didácticas de la Lengua Materna y el estudio de la Matemática  
Maya”**

**Estudio realizado con estudiantes de quinto magisterio de las Escuelas  
Normales de Formación Inicial Docente Bilingüe Intercultural del Municipio  
de Comitancillo, San Marcos**

**Tesis presentada al Consejo Directivo de la Escuela de Formación de  
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad San Carlos de  
Guatemala**

**Luis Alfredo Aguilón Crisóstomo**

**Previo al conferírsele el grado académico de:**

**Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura  
Maya**

**Guatemala, enero 2013**

Autoridades Generales:

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Dr. Oscar Hugo López Rivas

Lic. Danilo López Pérez

Rector Magnífico de la USAC

Secretario General de la USAC

Director de la EFPEM

Secretario Académico de la  
EFPEM

Consejo Directivo:

Lic. Saúl Duarte Beza

Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo

M.A. Dora Isabel Águila de Estrada

PEM Ewin Estuardo Losley Johnson

Br. José Vicente Velasco Camey

Representante de Profesores

Representante de Profesores

Representante de Profesionales  
Graduados

Representante de Estudiantes

Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador:

Lic. Saúl Duarte Beza

Lic. Edwin Estuardo Marroquín Álvarez

Lic. Héctor Edmundo Morales Chacón

Presidente

Secretario

Vocal



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores  
de Enseñanza Media  
-EFPEM-

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

### CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado “*Estrategias didácticas de la lengua materna y el estudio de la Matemática Maya.*” del estudiante Luis Alfredo Aguilón Crisóstomo, carné No. 200420242, de la Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura Maya.

Ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

### AUTORIZA

La impresión de la tesis indicada, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los catorce días del mes de enero de del año dos mil trece.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

Lic. Danilo López Pérez  
Secretario Académico EFPEM



c.c. Archivo

Guatemala, 20 de septiembre de 2012

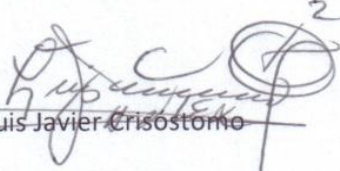
Doctor Miguel Angel Chacón Arroyo  
Coordinador de la Unidad de Investigación  
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Respetado Doctor:

Con un atento saludo me dirijo a Usted para hacerle de su conocimiento que el estudiante Luis Alfredo Aguilón Crisóstomo, quien se identifica con carnet No. 200420242 de la carrera de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura Maya", finalizó el trabajo de tesis denominado "Estrategias Didácticas de la Lengua Materna y el estudio de la Matemática Maya".

El estudiante en mención realizó la investigación y elaboró el informe final de la tesis siguiendo las orientaciones y las normas establecidas por la Unidad de Investigación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. Por lo anterior me permito presentarle el trabajo de investigación para que siga el curso correspondiente a fin de continuar con los trámites que la Unidad Académica tenga establecidos para la revisión final de este tipo de trabajo de graduación. Es de indicarle que el trabajo realizado significa un aporte para el desarrollo de la educación guatemalteca.

Atte.

  
~~Dr. Luis Javier Crisóstomo~~  
Asesor de Tesis

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA  
- Unidad de Investigación -  
**RECIBIDO**  
20 SET. 2012  
A LAS 11:49 H.  M

Dedicatoria

A mis hijas:  
Saqma'p Leticia y Nakin Alicia  
Ternuras en mi vida

A la Cultura Maya:  
“Por el aporte científico para la vida plena del cosmos y de la humanidad”

## Agradecimientos

A “Junab’ku” (Creador y Formador del Universo)

Por la vida

A mis padres:

Julián Aguilón Tomás y Alicia Crisóstomo y Crisóstomo

Por su ejemplo, apoyo moral y económico

A mi esposa:

Imelda Leticia Coronado Crisóstomo

Por su amor, apoyo y comprensión.

A mis hermanos y hermanas:

Por el apoyo moral, confianza y orientaciones en todo momento.

A la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por mi formación académica.

A mi asesor:

Doctor Luis Javier Crisóstomo y Crisóstomo

Por su apoyo técnico y científico.

A la Terna Evaluadora y especialmente a ESEDIR.

Por el apoyo incondicional, técnico y científico para culminar con esta  
investigación.

A mis compañeros y compañeras de la Comunidad Lingüística Mam:

Por su apoyo incondicional.

## Índice

	Página
Introducción.....	1
1. Antecedentes.....	05
2. Planteamiento y definición del problema .....	12
3. Objetivos.....	17
3.1. General.....	17
3.2. Específicos. ....	17
4. Justificación .....	18
5. Tipo de Investigación.....	25
6. Variables.....	25
6.1. Estrategias Didácticas de la Lengua Materna .....	26
6.2. Matemática Maya en Lengua Materna .....	27
7. Metodología.....	28
8. Sujetos de la investigación .....	31
9. Fundamentación Teórica.....	34
9.1. Estrategias Didácticas de la Lengua Materna .....	34
9.1.1 Definiciones de Estrategias Didácticas de la Lengua Materna .....	34
9.1.2. Características de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna .....	34
9.1.3. Fundamentos del uso de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna.....	39
9.1.4. Importancia de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna .....	43
9.1.5. Funciones y ámbitos de uso de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna.....	43
9.1.6. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje para la Matemática Maya.....	49
9.2. Matemática Maya .....	61
9.2.1. Definiciones de la Matemática Maya en Lengua Materna .....	61
9.2.2. Principios de la Matemática Maya .....	62

9.2.3. Fundamentos de la Matemática Maya.....	66
9.2.4. Importancia de la Matemática Maya.....	69
9.2.5. Características de la Matemática Maya.....	70
9.2.6. Ámbitos de Aplicación de la Matemática Maya .....	71
9.2.7. La Matemática Maya en las Artes .....	77
9.2.8. Fases para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya .....	82
9.2.9. Niveles de Aprendizaje de la Matemática Maya .....	83
9.2.10. Contenidos propiamente de la Matemática Maya.....	84
9.2.11. Organización de los contenidos de la Matemática Maya.....	95
10. Presentación de resultados .....	98
11. Discusión y Análisis de Resultados (Conclusiones y Recomendaciones) .....	106
Referencias Bibliográficas .....	119
Apéndices.....	131
Apéndice 1. Índice de los cuadros en la investigación .....	131
Apéndice 2. Propuesta de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya .....	132
Anexo 1. Instrumentos utilizados en la Investigación .....	190
Anexo 2. Listado de Personas Entrevistadas .....	196



## Introducción

Esta investigación denominada “estrategias didácticas de la lengua materna y el estudio de la Matemática Maya” se realizó para contribuir, establecer y proponer estrategias didácticas de la lengua materna, que propicien el estudio, la identificación y la organización de los contenidos de la Matemática Maya a través de la lengua materna Mam en el grado de quinto magisterio de las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del municipio de Comitancillo, San Marcos.

El problema que dio origen a esta investigación es el estudio de la Matemática Maya en idioma castellano y no en la lengua materna Mam de los estudiantes en las escuelas normales, prácticas de esta naturaleza, no propician el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en el grado de quinto magisterio, debido a que los docentes responsables de este área, no están formados para trabajar el Currículo Nacional Base de formación inicial docente bilingüe intercultural, por lo que, se están haciendo esfuerzos de practicar una educación con pertinencia cultural y lingüística de los estudiantes de acuerdo a las necesidades, intereses y perspectivas de los mismos, sin embargo; los resultados son insuficientes para transformar la formación escolarizada, porque se sigue una educación monocultural y monolingüe para estudiantes pertenecientes a la cultura Maya Mam.

La enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya en lengua materna Mam, como una de las áreas de estudio en las escuelas normales es deficiente, porque se aplican estrategias didácticas, métodos, técnicas, recursos y formas de evaluación tradicionales. Prueba de ello, es que todavía se manejan estereotipos y prejuicios en contra de la lengua y cultura maternas en los centros

educativos, algunos docentes consideran todavía que el Mam es un dialecto y no un idioma; por las razones expuestas anteriormente, poco se ha avanzado en una educación, que tome en cuenta la realidad cotidiana de las comunidades mayas, sin embargo; una de las formas de contextualizar la educación escolarizada es mediante la identificación y sistematización de los conocimientos propios del contexto para desarrollarlos en las instituciones educativas, tomando como base medular el Currículo Nacional Base de formación inicial docente bilingüe intercultural, que se enfoca hacia el constructivismo para el logro de aprendizajes significativos y coherentes con la vida del pueblo Maya Mam.

Una de las características que debe tener el nuevo docente bilingüe intercultural, es el de investigador sobre las ciencias pertenecientes a la cultura milenaria, con el afán de desarrollar los conocimientos propios de los ancestros, en especial de la Matemática Maya, desde un enfoque constructivista, donde el sujeto construye su propio aprendizaje, tomando como base las experiencias y los conocimientos previos, vinculándolos con los nuevos conocimientos sobre la realidad del contexto. Prácticas que no logran concretar los docentes de las escuelas normales como responsables de la desvalorización de los conocimientos matemáticos de las y los abuelos por haberse formado por medio del sistema tradicional.

Se pretende con este estudio, facilitar a los estudiantes y docentes la aplicación las estrategias didácticas de la lengua materna, es decir métodos, técnicas, recursos y formas de evaluación de los contenidos en lengua Materna Mam, para mejorar la labor docente, mediar y hacer atractivo los conocimientos y habilidades para la vida y en la vida cotidiana en las comunidades mayas. Es innegable que en el pleno Siglo XXI, se cuente con docentes que estén en su mejor momento para aportar a la formación de los docentes en formación, sin embargo, ponen en práctica las estrategias didácticas, métodos, técnicas, contenidos y enfoques de la educación tradicional que fueron aprendidos en su

proceso de formación. Es en esta parte donde se considera aportar para que los docentes puedan mediar, facilitar, promover y organizar aprendizajes significativos para la formación integral de estudiantes autónomos, críticos y dinámicos.

Esta investigación es de tipo formulativo y consistió en la descripción de la manera más completa posible sobre las variables: estrategias didácticas de la lengua materna y Matemática Maya, a la vez propone alternativas de solución a través de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya en lengua materna y de esta manera se está aportando para la solución del problema en el grado de quinto magisterio de las escuelas normales de formación inicial docente del municipio de Comitancillo, San Marcos. Se empleó para ello el Método Lógico Deductivo debido a que partió de una descripción global para la identificación de componentes específicos.

Dicho estudio se hizo mediante la investigación bibliográfica para el conocimiento de las variables y el trabajo de campo se realizó con estudiantes y docentes de las normales del Municipio de Comitancillo y los informantes claves. Para la selección de la muestra de estudiantes se usó la muestra probabilística estratificada para la aplicación de la prueba específica. Para el caso de los docentes e informantes claves se usó la muestra no probabilística por conveniencia a través de la observación directa de actividades docentes por medio de la lista de cotejo y guía de entrevista semi-estructurada dirigida a los informantes claves, presentación, discusión y análisis de los resultados, elaboración de conclusiones y recomendaciones dirigidas a distintos grupos de destinatarios y por último se hizo la planificación y elaboración de la propuesta de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya en lengua materna.

Como resultado de esta investigación se confirmó que por desconocimiento no hay aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna que limitan el

estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna mam, pues son escasos los contenidos que se estudian de manera aislada por consciencia del docente, trayendo como consecuencia la imposición de esquemas y elementos de la cultura dominante del país como contenidos de Matemática Maya.

Se logró verificar que en las escuelas normales donde se realizó el estudio, los contenidos de la Matemática Maya no son desarrollados en Lengua Materna Mam en el grado de quinto magisterio en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos. También, se afirma la existencia de estrategias didácticas tanto de la práctica pedagógica tradicional de las Escuelas Normales como de las actividades propias de los hablantes mames en sus respectivas comunidades. Por lo que es urgente proponer estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya en Lengua materna mam en los centros educativos donde se realizó este estudio.

## 1. Antecedentes:

La experiencia docente en el nivel medio fue base fundamental para elegir este estudio denominado: “estrategias didácticas de la lengua materna y el estudio de la Matemática Maya”, la observación del desarrollo de la Matemática Maya en el idioma castellano por docentes que aprendieron el idioma Mam como lengua materna y la parcialidad de los contenidos abordados en el mismo área, fueron las razones fundamentales que dieron comienzo a este trabajo de investigación en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural. Por ello, debe usarse la lengua materna en el proceso de enseñanza aprendizaje como un derecho inherente de cada ser humano perteneciente a una cultura, por lo que uno de los objetivos de este estudio es proponer que la Matemática Maya se estudie en el idioma maya Mam de los estudiantes, debido a que los conceptos matemáticos tienen significados en la lengua materna Maya Mam.

✓ Aguilón, Mario, (2006), en la tesis de Licenciatura de la carrera de educación bilingüe intercultural en la Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, Guatemala, en el estudio denominado Estrategias Didácticas para el Desarrollo de las Habilidades Comunicativas del Idioma Mam, realizado en escuelas normales bilingües interculturales de la Región Mam, con cobertura en los municipios de los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos. Planteó el fortalecimiento del idioma Mam mediante estrategias didácticas que propicien el estudio y desarrollo del cuerpo y status de la lengua en forma integral, realizada la investigación mediante la encuesta dirigida a directores y estudiantes, entrevista aplicada a docentes y una prueba de comprensión y expresión en Idioma Mam a los estudiantes, concluyó que la lengua materna Mam, tanto en su forma oral como escrita, aún no se utiliza para

el desarrollo de temáticas académicas o de áreas científicas como Filosofía, Matemática, Economía, Política Pedagogía o Psicología; aún no existen estrategias didácticas y pedagógicas para abordarlos. Y recomendó que el idioma Mam se constituya como medio para el desarrollo curricular en la formación docente bilingüe intercultural.

✓ Baten, Javier, (1999), en la tesis de Licenciatura de la carrera de Pedagogía y Ciencias de la Educación de la universidad Rafael Landívar de Guatemala, en el estudio denominado Sistema de Numeración Maya, Importancia y Aplicación de la Educación Bilingüe; planteó como objetivo primordial determinar cuántos docentes enseñan el sistema vigesimal maya en el nivel primario en quinto grado. El trabajo de campo se realizó en el municipio de Cabricán con una muestra de catorce maestros que atienden únicamente quinto grado de primaria, para el trabajo de campo se utilizaron boletas para maestros y alumnos; concluyó que son factores limitantes en el aprendizaje de la numeración maya el desconocimiento de parte del maestro, incluir en los programas de estudio de los niveles de pre-primaria, primario, y medio. Recomendó tomar en cuenta los siguientes contenidos: la numeración maya como contenido programático dentro de su planificación porque es una riqueza cultural y proponer al MINEDUC, la inclusión y ampliación del sistema de numeración maya en los programas y textos escolares en todos los niveles educativos.

✓ Chaclán, Bonifacio, (1990), en la tesis de Licenciatura de la carrera de Pedagogía y Ciencias de la Educación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el estudio denominado Estrategias para el uso de las Guías Curriculares del Nivel Primario, en las Áreas Indígenas, realizado en las 13 escuelas del nivel primario en 6 municipios de los departamentos de Quiché y Totonicapán. Planteó proponer estrategias a los docentes para que la enseñanza a los niños indígenas en la escuela primaria sea efectiva, realizada la investigación mediante una tabla de contenidos culturales indígenas y el

cuestionario para maestros para evaluar el nivel de dominio de la escritura del idioma Quiché y para evaluar la expresión oral de los mismos, concluyó que la enseñanza de la cultura materna es un derecho humano, permite la reivindicación de los conocimientos de cada pueblo, es una necesidad pedagógica y psicológica del estudiante. Y recomendó que las personas encargadas de planificar y diseñar el Currículo, deben tomar en cuenta aspectos culturales de la población maya Mam.

✓ Guzmán, Héctor, (2005), en la tesis de Licenciatura de la carrera de educación bilingüe intercultural de la Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, Guatemala, en el estudio denominado Estrategias para el Desarrollo de Aprendizajes Significativos desde la Cultura Maya”, realizado en las escuelas del nivel primario del municipio de San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango, planteó determinar los aprendizajes significativos desde la Cultura Maya, realizada la investigación mediante la encuesta, entrevista y observación directa, concluyó que los docentes no tienen conocimientos de su cultura y recomendó retomar los lineamientos y criterios pedagógicos para trabajar los elementos de la cultura maya en los centros educativos bilingües.

✓ Osorio, Marcos, (2006), en la tesis de Licenciatura de la carrera de Pedagogía y ciencias de la Educación, de la Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala, en el estudio denominado Numeración Maya; Proceso Metodológico y Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural”, realizado en el nivel medio de las Escuelas Normales Bilingües Interculturales de los municipios de San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango; Santa Lucía Utatlán, Sololá y en la cabecera departamental de Huehuetenango. Planteó como objetivo general determinar la metodología que utilizan los maestros para la enseñanza de la numeración maya en el fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural. Para el trabajo de campo se usaron boletas de opinión a estudiantes, directores y catedráticos. Concluyó que la importancia de la enseñanza de la numeración maya es la apropiación histórica de dicha ciencia

en la nueva generación puesto que fue el aliciente de la cultura maya para lograr su desarrollo, una de las más importantes del mundo por el invento del cero, el calendario, escritos en los únicos tres códices y otros. Y la misma propicia el pensamiento lógico del estudiante. Recomendó ubicar a los catedráticos bilingües [idioma Mam-Castellano] con la especialidad de Matemática [Maya] para que los contenidos de la numeración maya sean impartidos en idioma Mam. Porque el abordaje del sistema vigesimal en el aula con mayoría poblacional maya corresponde hacerse en el idioma de la localidad para poder sentir y respetar esa dimensión y cosmovisión ancestral. Tomar en cuenta los contenidos siguientes: el significado de los números sagrados, interpretación de algunos glifos relacionados a la numeración vigesimal, escritura correcta de los números en el idioma maya del lugar, el conteo en forma ascendente-descendente y de los términos winaq, k'al, q'o' y otros sistemas siempre del sistema vigesimal.

✓ Pérez, Miguel, (2003), en la tesis de Licenciatura de la carrera de educación bilingüe intercultural con orientación en formación de docentes, de la Universidad Rafael Landívar, Huehuetenango, Guatemala, en el estudio denominado Aplicación de la Matemática Maya Mam y su Valoración Posicional, estudio realizado en las escuelas del proyecto B'e de Quetzaltenango, planteó como objetivo principal establecer si es necesario el uso de Matemática Maya en relación al uso de una estructura con valor posicional, con nominación en idioma Mam, en las escuelas oficiales del proyecto B'e de la Comunidad Lingüística Mam. El trabajo de campo se realizó a través de cuestionarios para niños, docentes y técnicos del proyecto B'e. Entre las conclusiones están: es menester capacitar al personal docente, generalizando los conocimientos en los temas de Educación Bilingüe, cosmovisión e interculturalidad. El aprendizaje de la Matemática Maya implica cosmovisión, calendario, filosofía e idioma. Recomendó que se editen libros de textos integrando la Matemática Maya para que tenga pertinencia cultural y lingüística dentro de la Comunidad Lingüística Mam.



✓ Salazar, Erwin, (2005), en la tesis de Licenciatura de la carrera de Antropología, de la Universidad San Carlos de Guatemala, en el estudio denominado Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan, planteó como objetivo principal realizar un análisis comparativo de los conceptos y prácticas matemáticas de las Culturas Maya Q'eqchi y Occidental. El trabajo de campo se realizó en las comunidades de Santa Isabel y la Unión, municipio de Chisec, departamento de Alta Verapaz. Para el trabajo de campo se utilizaron las entrevistas directas y las guías de observación. Concluyó que la Matemática Maya inventada por los mayas prehispánicos sigue presente en las prácticas matemáticas de las poblaciones descendientes actuales, la Matemática Maya Q'eqchi presenta un sistema completo y complejo de pensamiento matemático, expresado en cinco prácticas estudiadas. (Contar, localizar, explicar, diseñar y medir). Recomendó que es importante el estudio y sistematización de este sistema para seguir utilizando en los contextos locales pero también a nivel nacional.

✓ Salvador, Cayetano, (2004), en la tesis de Licenciatura de la carrera de Educación con Especialidad en formador de formadores, en la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, en el estudio denominado Reforma del curso de Matemática Maya y Universal en cuarto grado de magisterio de educación primaria intercultural” estudio realizado en la Escuela Normal Rural “DR Pedro Molina” La Alameda Chimaltenango, planteó reformar el curso de Matemática Maya y Universal en cuarto grado de magisterio de educación primaria intercultural de la Escuela Normal Rural “Dr. Pedro Molina”, La Alameda Chimaltenango. Para el trabajo de campo se utilizaron una lista de cotejo y una escala de rango con los estudiantes de cuarto magisterio, concluyó que el curso de Matemática Maya y universal es una herramienta fundamental para el ejercicio profesional del maestro de educación primaria, elevar el nivel de conocimiento matemático y fomento de los valores morales y éticos, a través de metodología pertinente, para que el futuro maestro tenga las bases suficientes

que son necesarios para generar los cambios en el sistema educativo nacional. Recomendó que en el curso de Matemática Maya se utilice metodología que propugna por la formación integral del futuro maestro, que los conocimientos matemáticos que los estudiantes adquieran respondan al contexto sociocultural, las actividades de la vida cotidiana, científica y profesional, que se establezca un proceso de actualización permanente de los catedráticos por parte del Ministerio de Educación del área de Matemática Maya para hacerla más novedosa e interesante.

✓ Sánchez, Andrés, (2010), estudio de investigación denominado Estrategias didácticas para el aprendizaje de la trigonometría empleando las TICS, en la Universidad Rafael Beloso Chacín, Maracaibo, Venezuela. Planteó como objetivo principal proponer estrategias didácticas empleando las TICS dirigida a los profesores del área de Trigonometría de Educación Media, el trabajo de campo se realizó en 7 instituciones educativas de Santa Ana de Coro, con una muestra de 11 docentes y 953 estudiantes; para el trabajo de campo se utilizaron cuestionarios para docentes y estudiantes. Concluyó que la estrategia didáctica empleada por el docente en la clase de trigonometría, es mayormente la exposición, convirtiéndose en el único transmisor de conocimiento, siguiendo el modelo de la enseñanza tradicional y dando lugar a la formación de estudiantes pasivos, con poco aporte de soluciones significativas a los problemas planteados.

✓ Valdes, C y Chan, E, (1994), en la tesis de Licenciatura de la carrera de Pedagogía y ciencias de la Educación, de la Universidad Rafael Landívar, Guatemala, en el estudio denominado Comparación y uso actual del Sistema Vigesimal Maya y Decimal Occidental; plantearon como objetivo fundamental saber si el sistema numérico maya es conocido por la comunidad (K'iche') maya-hablante actual en su forma oral, escrita o ambas. El trabajo de campo se realizó en todos los municipios del departamento de Quetzaltenango de habla K'iche' con una muestra de 1,154 personas comprendidas entre las edades 12 a 78

años; para el trabajo de campo se utilizaron boletas de opinión; concluyó que el número maya nació como una necesidad aplicado en todos los ámbitos de la vida cotidiana, alcanzando el desarrollo humano y de los pueblos. Y recomendó practicar el uso y procedimiento de las operaciones con números mayas para desarrollar y conservar habilidad en su manejo, promover entre la juventud guatemalteca para el conocimiento de raíces mayas y valorarlas en su correcta dimensión dentro de la historia humana.

✓ Yax, Gilberto, (2004), en la tesis de Licenciatura en Pedagogía y Ciencias de la Educación en la universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, Guatemala, en el estudio denominado Reforma del Programa del curso “Didáctica de la Matemática Maya”, realizado en la Escuela Normal Rural de Occidente No. 2 jornada vespertina en Totonicapán, planteó como objetivo proporcionar al sistema educativo nacional, a las normales, docentes en particular y a los educandos una alternativa de reforma a la enseñanza aprendizaje del curso de Didáctica de la Matemática Maya, profundizando los diversos problemas, causas, motivos y debilidades del proceso, el trabajo de campo se realizó a través de cuestionario para estudiantes y docentes. Entre las conclusiones están: efectuar esta clase de trabajo de aplicación permanente, diseñar, reconstruir y reingeniar nuevas formas de enseñanza en donde la participación del estudiante, sea activa, placentera, sin ninguna alternación emocional psicológica en el proceso de la Matemática Maya. Y recomendó motivar el uso de la lengua materna, para la comprensión sencilla del curso de la Didáctica de la Matemática Maya.

## 2. Planteamiento y Definición del Problema

El Ministerio de Educación, escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural y facilitadores realizan esfuerzos para la formación de estudiantes de quinto magisterio, quienes serán los actores principales para el desarrollo de los conocimientos matemáticos como parte del cumplimiento de los Acuerdos de Paz y la Reforma Educativa en Guatemala, no obstante, poco se ha avanzado para lograr una formación integral que tome en cuenta el área de sistemas lógicos de la Matemática Maya a través de estrategias didácticas de la lengua materna Mam.

La presencia y uso del idioma Mam en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural es precaria en las áreas curriculares de Matemática Maya, Idioma Mam, Práctica Docente, Cosmogonía de las Culturas, Interculturalidad y Pedagogía de la Diversidad etc. Mayoritariamente se desarrollan en el idioma castellano, debido al desconocimiento y la falta de aplicación de estrategias didácticas de la lengua materna de parte del docente para trabajar con las y los estudiantes en el área de Matemática Maya para el desarrollo de esquemas mentales en la solución de distintas situaciones en la vida desde la realidad cotidiana. El uso de los idiomas mayas como el Mam, es muy limitado y sólo ha servido como medio de transición hacia la lengua dominante, menos como medio de aprendizaje para el estudio de los contenidos de las distintas ciencias de la cultura Maya, esto provoca proceso de desuso del Idioma Mam.

En la actualidad, existen algunas investigaciones locales y regionales relacionadas con la Matemática Maya en lengua materna y sólo se han centrado en la numeración maya, reglas de escritura de los números y las cuatro

operaciones aritméticas con números mayas (suma, resta, multiplicación y división) sin embargo, esta ciencia no sólo se refiere a lo que ya se dijo, ya que abarca la geometría, los sistemas de medidas, las relaciones de espacio y tiempo y otros. Estos estudios coinciden con la parcialidad de contenidos que se abordan en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural en el Municipio de Comitancillo, además no se han establecido las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya como área de éste estudio.

Los docentes responsables del área de Matemática Maya en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural no están alfabetizados en su propia lengua materna Mam, se tiene un dominio exclusivamente en forma oral, por ser la primera lengua aprendida en el hogar y esta habilidad es la que se desarrolla más, su ámbito de uso mayoritario es el hogar con los familiares y otros, menos en el proceso de aprendizaje en los centros educativos del nivel medio porque se privilegia al idioma castellano, por tales razones se desconoce la simbología, unidades de medidas, las relaciones, dimensión espiritual y la filosofía de la Matemática Maya en lengua materna Mam.

El idioma Mam se habla mezclado con el idioma castellano; prácticamente les dificulta a los docentes y estudiantes usarlo como medio de aprendizaje en los centros educativos, por eso prefieren usar el idioma castellano para desarrollar los conocimientos matemáticos, esto se debe a la exageración y valoración del castellano y la actitud contradictoria hacia la lengua materna Mam que goza de un prestigio bajo por la falta de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya. También, el desconocimiento de la Matemática Maya genera incapacidad para asumir el compromiso docente, razón por la cual, la numeración maya que es lo que se aborda de manera introductoria en las escuelas normales de formación inicial docente, excluyendo

componentes como la geometría, las unidades de medida, las relaciones de espacio y tiempo y otros en lengua materna Mam.

La falta de aplicación de las estrategias didácticas del idioma Mam como medios de aprendizaje para el estudio de la Matemática Maya en lengua materna se debe al desconocimiento de los mismos de parte de los docentes, debido a las prácticas tradicionales de enseñanza aprendizaje como la transmisión de conocimientos, desarrollo de contenidos descontextualizados, desconocimiento de la historia verdadera del Pueblo Maya etc. Porque las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural, no se han preocupado del estudio de las ciencias de la Cultura Maya, en particular de la Matemática Maya, porque las prácticas matemáticas se consideran de segunda categoría que tienen su importancia y utilidad en la vida cotidiana en la comunidad y se ha dejado en el olvido y excluidas del conocimiento científico como lo único que es válido según la cultura occidental.

Hoy por hoy, todavía se maneja el concepto matemático occidental de parte de los docentes formados desde la visión occidental, ellos reconocen y admiran los conocimientos ancestrales de la Matemática Maya como una de las ciencias puras, lo preocupante es que se toma como curiosidad, folklore y no se tiene interés de estudiarlo a profundidad. Las instituciones responsables de la formación de formadores, todavía siguen siendo meramente reproductoras del sistema occidental de imponer la cultura y el idioma castellano, privilegiando el estudio de una sola racionalidad matemática, un pensamiento lógico, una simbología, un sistema decimal para asimilar a los estudiantes de usar una matemática occidental en la vida cotidiana y los pocos materiales textuales, paratextuales, audiovisuales y otros con que se cuenta sobre la Matemática Maya, por el momento no llenan las expectativas para ser verdaderamente pertinentes y eficaces en el fortalecimiento de los conocimientos ancestrales haciendo uso de la lengua materna porque están escritos en idioma castellano.

La realidad cotidiana en las escuelas normales presenta un reflejo de falta de desarrollo del pensamiento lógico con sus propias formas de pensar, sus propios códigos, su propia cosmovisión, su propia forma de construir conocimientos desde la lengua materna Mam en el área de Matemática Maya. El plan del docente está en idioma castellano y regularmente es desarrollado en el mismo idioma, prácticas de esta naturaleza no propician el estudio de la Matemática Maya porque los conceptos fundamentales de esta ciencia están en idioma Mam.

Nominalmente, las escuelas normales de formación inicial docente son bilingües e interculturales, en donde se propiciaría el estudio de dos culturas y se usarían dos lenguas para el desarrollo de los conocimientos de la cultura ancestral posteriormente los de la cultura occidental y otros. Sin embargo, en la práctica esto no sucede, la educación se vuelve monolingüe y monocultural por el desarrollo de las áreas en idioma castellano a través de una metodología tradicional, convirtiendo la formación de los futuros docentes tan simple, monótona, impertinente e insignificante porque no propicia el estudio de las ciencias de la cultura Maya en concreto de la Matemática Maya en lengua materna.

El Currículo Nacional Base (CNB) de formación inicial docente bilingüe intercultural, es una de las herramientas curriculares que propone cambios para su implementación en las escuelas normales, presentando contenidos de manera general, con sus respectivas competencias, metodología, indicadores y formas de evaluación en cada una de las áreas, en especial la Matemática Maya. Contextualizar la formación de los estudiantes queda a cargo de las escuelas normales, autoridades educativas, docentes y otros. A través de la elaboración del Proyecto Educativo Institucional de cada centro educativo, herramienta que no se ha logrado concretizar para el desarrollo de los contenidos desde la cosmovisión y en la lengua materna Mam, debido a la baja autoestima de los docentes, desconocimiento de las estrategias didácticas de la

lengua materna, la falta de organización y estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam, estas limitantes han estancado la construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de los conocimientos matemáticos de la cultura Maya para el servicio de la humanidad tal como lo hicieron las abuelas y los abuelos mayas.

Por lo anterior se plantea el siguiente problema de investigación:

“La aplicación de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna propicia el estudio de la Matemática Maya en Lengua Materna en el grado de quinto magisterio”.

Del problema planteado se derivan las siguientes interrogantes

¿Cuáles son las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna que propician el estudio de la Matemática Maya en Lengua Materna en el grado de quinto magisterio de las Escuelas Normales de Formación Inicial Docente Bilingüe Intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos?

¿Cuáles son los contenidos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam que se deben de desarrollar en el grado de quinto magisterio de las Escuelas Normales de Formación Inicial Docente Bilingüe Intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos?

¿Cuáles son las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna necesarias de aplicar para el estudio de la Matemática Maya en Lengua Materna en el grado de quinto magisterio de las Escuelas Normales de Formación Inicial Docente Bilingüe Intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos?



### 3. Objetivos

#### 3.1. General

Contribuir a la formación inicial docente mediante la aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna propuestas para el estudio de la Matemática Maya en lengua materna Mam en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

#### 3.2 Específicos

Establecer las estrategias didácticas de la lengua materna que propician el estudio de la Matemática Maya en lengua materna en el grado de quinto magisterio en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Identificar los contenidos que se imparten de la Matemática Maya en lengua materna en el grado de quinto magisterio en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Proponer estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya en lengua materna en el grado de quinto magisterio en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

#### 4. Justificación

Las razones por las cuales se hace interesante este estudio denominado: “estrategias didácticas de la lengua materna y el estudio de la Matemática Maya” en el grado de quinto magisterio de las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural en el Municipio de Comitancillo, San Marcos, son las siguientes:

Guatemala, es un país diverso en lenguas y culturas, debido a estas características, la educación actual debe ser con pertinencia lingüística y cultural para responder al contexto de cada pueblo que posee su propia lógica matemática con sus formas de construir los conocimientos que se transmiten de generación en generación para la conservación y el desarrollo de las distintas ciencias desarrolladas por cada una de las culturas. Es decir, la formación integral de los sujetos pertenecientes a toda cultura debe desarrollarse según la cosmovisión, respetando las ciencias, conocimientos, lengua, costumbres, valores y artes propias de cada cultura; esto indica entonces que en los centros educativos, primero debe desarrollarse la Matemática Maya en lengua materna Mam, esto debido a que la cultura Maya posee un sistema para contar distinto que el de la cultura occidental y otras.

Con relación a la educación con pertinencia lingüística y cultural el Artículo 58 de la Constitución Política de la República de Guatemala menciona que: “Se reconoce el derecho de las personas y de las comunidades a su identidad cultural de acuerdo a sus valores, su lengua y sus costumbres”. Este derecho es de todo ser humano perteneciente a toda cultura, en este caso, los estudiantes pertenecientes a la cultura Maya Mam, deben de recibir una educación con

pertinencia lingüística y cultural, con el fin de fortalecer y desarrollar ampliamente sus conocimientos usando como medio la Lengua Materna Mam, para que en un futuro no lejano conozcan y apliquen estrategias didácticas de la lengua materna para mediar, facilitar, promover y organizar aprendizajes significativos de la Matemática Maya en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El Estado por medio del Ministerio de Educación debe proporcionar más apoyo para la producción de materiales educativos en lengua materna de los pueblos, con el fin de sistematizar los contenidos propios y el significado de los conceptos matemáticos en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural en el Municipio de Comitancillo, San Marcos.

No es pertinente y contextualizada la educación cuando no se aplica estrategias didácticas de la lengua materna para abordar los conocimientos matemáticos, porque se vuelve monolingüe, monocultural y ajena a la realidad del contexto de los estudiantes, por lo que es prioritario retomar el Artículo 76 de la Constitución Política de la República de Guatemala ratifica que en las instituciones educativas establecidas en zonas de predominante población indígena deberá impartirse preferentemente en forma bilingüe, el primer idioma para el aprendizaje es el Mam, segundo el Castellano y tercero el Inglés. Estos artículos abogan por el uso y aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna para el logro de aprendizajes significativos en los centros educativos, de tal manera que se logre el estudio de la filosofía y la cosmovisión de la Matemática Maya por ser holística, cosmogónica e integral, con las demás ciencias y de esa manera estudiar los conocimientos relacionados con la vida cotidiana que posteriormente pueden ser abordados en una segunda lengua y otras.

Según la Ley de Idiomas Nacionales. Decreto Número 19-2003, en los artículos 8 y 13 se indica que los idiomas que se hablan en Guatemala, deben de utilizarse en todos los niveles educativos sin prohibición alguna en los establecimientos públicos y privados, por las particularidades que posee cada

pueblo en el país. A partir de este argumento se deduce que es obligación y compromiso de los docentes establecer las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en y desde la lengua materna Mam. También, el Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas (AIDEPI), (1995), Inciso A se indica que el idioma Mam es uno de los pilares sobre los cuales se sostiene la cultura Maya-Mam, siendo en particular el vehículo de adquisición y transmisión de los conocimientos matemáticos. En este sentido, todos los idiomas que se hablan en Guatemala, merecen igual respeto debido a que el idioma materno es el alma y el arma fundamental para la transmisión, producción y sistematización de los conocimientos propios de cada uno de los pueblos existentes en el país. Sin menospreciar el uso de los conocimientos y lenguas de las demás culturas, simplemente para el conocimiento de lo propio debe ser usado la lengua materna Mam de las y los estudiantes como sujetos indispensables de su propio aprendizaje.

En la actualidad, la Matemática Maya como una de las ciencias de la cultura milenaria, es reciente su inclusión en el pensum de estudios de las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural según el Currículo Nacional Base. Por lo que los docentes responsables de esta disciplina tienen que acoplarse a los nuevos paradigmas de la educación con enfoque constructivista, basada en el desarrollo de competencias de los estudiantes, justamente es en esta parte donde se tienen debilidades para asumir el compromiso docente y por eso es fundamental establecer y proponer las estrategias didácticas de la lengua materna para facilitar el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna. El artículo 7 del Acuerdo Gubernativo No. 22-2004, ratifica que el Currículo Nacional Base de Formación Inicial Docente tiene tres niveles de concreción: nacional, regional y local. El primero es el que se está trabajando y sólo presenta pautas de manera general para el regional y local. Mientras que el segundo y tercero no se han concretizado, específicamente el tercer nivel (local) es el que debe de trabajarse

en las escuelas normales, porque es el que corresponde al espacio geográfico, lingüístico y cultural en el que se ubica el centro educativo; trabajar este nivel implica nuevas formas de construir, reconstruir, desarrollar y evaluar los conocimientos matemáticos a través de estrategias didácticas de la lengua materna Mam.

En las escuelas normales, la organización, contextualización y desarrollo de los contenidos en lengua materna es una necesidad fundamental para la reivindicación de los conocimientos de la cultura maya en especial de la Matemática Maya, para que en un futuro no lejano se logre la formación integral de los futuros profesionales quienes estarán laborando en las escuelas del nivel primario. Esto implica entonces que en materia legal, el docente debe conocer y darle cumplimiento a las normas legales y otros tratados en especial el (AIDEPI, 1995) Inciso F se refiere a la Ciencia y Tecnología. Numeral 1, “Se reconoce la existencia y el valor de los conocimientos científicos y tecnológicos mayas. [En particular la Matemática Maya debe desarrollarse en Idioma Mam]”. Cuando se habla de los conocimientos científicos de la cultura Maya, se está refiriéndose también a la Matemática Maya, como una de las ciencias desarrolladas a profundidad y está presente hoy en día en las comunidades mayas. Estos conocimientos deben ser tomados en cuenta en los centros educativos debido a que los conceptos que se usan en esta ciencia tienen mucho significado y están en y desde el idioma Mam.

Los beneficiarios directos de este estudio son los estudiantes y docentes de las escuelas normales del Municipio de Comitancillo, al establecer y proponer estrategias didácticas en lengua materna para responder a la realidad epistemológica de esta misma disciplina, sólo así se podría lograr conocimientos, habilidades y destrezas para desarrollar, enseñar, recuperar y fortalecer los conocimientos de la Matemática Maya en lengua materna Mam y los beneficiarios indirectos son los padres de familia, la comunidad educativa, las autoridades educativas y toda la población en general.

El estudio de la Matemática Maya en lengua materna, sólo es posible a través de estrategias didácticas de la lengua materna porque cada comunidad o grupos social crea y recrea sus propios conocimientos para el servicio de la misma humanidad, en este caso la Matemática Maya como una de las ciencias de la cultura Maya que facilita la comprensión y explicación de la realidad cotidiana en distintos ámbitos de la comunidad, utilizando para ello estrategias didácticas de la lengua materna.

Los principales argumentos pedagógicos, psicológicos, didácticos, culturales, y lingüísticos que respaldan este estudio denominado estrategias didácticas de la lengua materna y el estudio de la Matemática Maya en lengua materna en las escuelas normales del Municipio de Comitancillo, San Marcos, son los siguientes: argumentos de utilidad, consiste en su uso cotidiano; es un valor cultural Maya; es vivenciación e identificación a través de iconografías tales como glifos y símbolos en distintos elementos; c) de la comprensión del entorno, consiste en su utilidad y facilidad en la resolución de problemas; d) la comprensión de otras áreas del conocimiento, es base de otras ciencias; e) el valor formativo de la Matemática Maya, al aprender y usar su componente aritmético, geométrico en el aprendizaje de las artes.

Salazar y Telón (1998), citados por Aguilón (2008:64), “cada lengua regional tiene la capacidad de desarrollar en sus comunidades educativas la ciencia [Matemática Maya] de la Cultura Maya”. La lengua materna y los aprendizajes significativos van de la mano porque pactan en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes y ellos se sienten en confianza cuando se usa la lengua adquirida desde el vientre de la madre, por ser la lengua que se domina en su totalidad e integralidad, es decir en sus cuatro habilidades lingüísticas: escuchar, hablar, leer y escribir. Por tales razones se deben aplicar estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya para que las prácticas educativas tengan congruencia y vinculación con toda la esencia de los conceptos básicos de la Matemática Maya en lengua materna porque tienen

mucho significado y no pueden ser comprendidos de igual manera en otro idioma que no sea el materno.

En apoyo a la Matemática Maya, la Comisión Paritaria de Reforma Educativa (COPARE) (1998:54), “requiere procesos de recuperación, sistematización, fortalecimiento, desarrollo, difusión y apropiación crítica, como aporte a la sociedad guatemalteca y al conocimiento universal”. Uno de los objetivos de este estudio es la identificación y sistematización los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam, porque el Currículo Nacional Base y el Proyecto Educativo Institucional de los centros educativos hacen mención del área de Matemática Maya presentado la dosificación de contenidos en Idioma Castellano.

Porque no es posible que los conocimientos de la Matemática Maya, son usados por otras culturas del mundo como base teórica al desarrollo de los modernos sistemas electrónicos del cómputo, mientras que los descendientes de los inventores de este sistema matemático vigesimal, conocen una parcialidad de esta ciencia, por tales razones es fundamental su estudio en lengua materna a través de estrategias didácticas de la lengua materna para la comprensión de su filosofía y cosmovisión como base de las demás ciencias de la cultura, la forma de contar, medir y calcular desde la Matemática Maya, prueba de ello se dice que esta ciencia es distinta a las matemáticas de otras culturas del mundo, por ser un sistema winaq y posicional.

La identificación y sistematización de los contenidos del área de Matemática Maya en lengua materna Mam, es fundamental para el desarrollo de competencias, habilidades y destrezas congruentes con las actividades de la vida cotidiana, tomando en cuenta la inclusión de los conocimientos propios de la localidad y de las diversas manifestaciones culturales que contienen elementos no comprensibles si no son interpretados en la lengua materna Mam. De las observaciones y convivencias directas en el ámbito de las escuelas

normales de formación inicial docente bilingüe intercultural, se reconoce la inexistencia de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna.

Entre los aportes de este estudio se mencionan entre otros:

Los hallazgos y aportes de esta investigación servirán para orientar el proceso de formación de los estudiantes al establecer y proponer las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya de parte de los catedráticos en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural y a las autoridades educativas del municipio de Comitancillo, San Marcos.

Las estrategias didácticas de la lengua materna que permiten el estudio de la Matemática Maya son aportes a las escuelas normales para mediar, facilitar, promover y organizar los aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza, con el fin de formar estudiantes creativos y capaces de poner en práctica el bagaje de conocimientos de la Matemática Maya, sin perder su identidad propia y que utilice su lengua materna Mam para el estudio de la Matemática Maya para el logro de aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana de las comunidades de la cultura maya Mam.

La identificación, organización y sistematización de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam entre los que se mencionan winaq, que significa: persona, universo, totalidad; Kya'j, la división del espacio en cuatro partes, servirán para fortalecer el currículo del área de Matemática Maya para facilitar de una mejor manera el trabajo del docente.

Las estrategias didácticas de la lengua materna propuestas que permiten el estudio de la Matemática Maya en Lengua Materna servirán a los estudiantes y docentes de las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe



intercultural, a las ciencias de la educación para seguir profundizando, reivindicando y produciendo los conocimientos matemáticos de la cultura Maya para el servicio de la humanidad. También, se pretende que sea un aporte más para posteriores estudios de investigación con relación al tema, para no dejar de estudiar esta ciencia, porque propicia el desarrollo del pensamiento lógico, la definición de la identidad cultural y el conocimiento de la Matemática Maya en lengua materna Mam para transmitirla a las futuras generaciones.

## 5. Tipo de Investigación

Esta investigación es de tipo formulativo, porque además de describir y explicar las variables de estudio, llega a la etapa de hacer propuestas de solución al problema estudiado y se refiere a Estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya en lengua materna mam.

## 6. Variables

- 6.1. Estrategias Didácticas de la Lengua Materna
- 6.2. Matemática Maya en Lengua Materna

## Operativización de Variables.

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Estrategias Didácticas de la Lengua Materna	<p>Por razones de estudio se entenderá por estrategias didácticas de la Lengua Materna lo siguiente: Ontoria et al. (2000) definen las <b>estrategias didácticas</b> como procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades y pueden conceptuarse como el conjunto de intencionalidades, procesos, recursos, secuencias que se utilizan para promover aprendizajes significativos. Completado con lo que dice Valls (1993) que define las estrategias didácticas como el conjunto de métodos, técnicas de enseñanza, y recursos que tienen por objeto llevar a un buen término alcanzar los objetivos de aprendizaje. Las estrategias didácticas se subdividen en estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje en el proceso de estudio de toda lengua. Lewandowski (1986) define la <b>lengua materna</b> como la primera lengua aprendida en el hogar y desde la infancia. La lengua materna existe en cada individuo independientemente de su voluntad. Es la imagen lingüística del mundo. Completado con lo que dice Cardona (1991) que la <b>lengua materna</b> es la primera lengua aprendida por un hablante, en la convicción de que ésta es también la lengua de la madre.</p>	<p>Por razones de estudio se entenderá por Estrategias didácticas de la Lengua materna lo siguiente:</p> <p>Consiste en un conjunto líneas orientadoras que permiten articular métodos, técnicas, actividades, acciones y recursos para provocar de manera sistemática los aprendizajes significativos y contextualizados de los estudiantes en Matemática Maya desde la lengua materna. (Construcción Propia).</p>	<p>✓ Los docentes y estudiantes utilizan estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya</p> <p>✓ Los docentes y estudiantes dominan las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.</p> <p>✓ El docente orienta previamente la aplicación de las estrategias didácticas a través de métodos, técnicas, recursos y formas de evaluación de los contenidos de la Matemática Maya.</p> <p>✓ Los estudiantes ensayan las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.</p> <p>✓ Los docentes y estudiantes hacen uso de las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.</p>	<p>Observación directa de actividades docentes.</p> <p>Prueba específica a los estudiantes.</p> <p>Entrevista a informantes claves.</p>	<p>Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.</p> <p>Prueba objetiva a los estudiantes.</p> <p>Guía de entrevista semi-estructurada</p>

Cuadro No. 1 Fuente: Grajeda, G. (s.f.) En busca del tesoro escondido (p.42)

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Matemática Maya en Lengua Materna.	<p>Por razones de estudio se entenderá por Matemática Maya en lengua materna:</p> <p>Telón (2007) define La Matemática Maya como “una ciencia simbólica que se refiere a los componentes aritméticos, geométricos, las relaciones, las unidades de medida, los procesos y las estructuras que facilitan y desarrollan esquemas mentales para resolver distintas situaciones de la vida y entender el mundo desde su propia concepción a través de la lengua materna”. (p.171). Completado con lo que dice Batzin et al. (2004) que Define la Matemática Maya como “la ciencia (...) que tiene como base el sistema winaq a través de la lengua materna (...)”. (p.133)</p>	<p>Por razones de estudio se entenderá por Matemática Maya en lengua materna: Es una ciencia simbólica de la Cultura Maya y un sistema winaq y posicional identificable por componentes aritméticos, geométricos, las relaciones, sistemas de medida, dimensión espiritual, con características para resolver problemas de la vida cotidiana para el pensamiento lógico para la cuantificación de hechos desde la lengua materna. (Construcción Propia).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los docentes y estudiantes hacen uso de la lengua materna para el estudio de los contenidos propiamente de la Matemática Maya.</li> <li>✓ El docente desarrolla contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam.</li> <li>✓ El docente organiza los contenidos propiamente de la Matemática Maya en lengua Materna Mam.</li> <li>✓ El docente orienta la solución de ejercicios matemáticos con el uso de la lengua materna en la vida cotidiana.</li> <li>✓ Los docentes y estudiantes hacen uso de los conceptos básicos de la Matemática Maya en lengua materna.</li> <li>✓ Los docentes y estudiantes hacen uso de los niveles de la Matemática Maya para el estudio del mismo.</li> </ul>	<p>Observación directa de actividades docentes.</p> <p>Prueba específica a los estudiantes.</p> <p>Entrevista a informantes claves.</p>	<p>Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.</p> <p>Prueba objetiva a los estudiantes</p> <p>Guía de entrevista estructurada a los informantes claves.</p>

Cuadro No. 2 Fuente: Grajeda, G. (s.f.) En busca del tesoro escondido (p.42)

## 6. Metodología de la Investigación

La metodología de investigación que se utilizó para realizar el estudio denominado “estrategias didácticas de la lengua materna y el estudio de la Matemática Maya” en el grado de quinto magisterio de las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos, es el método descriptivo, en este sentido, se presentó una descripción de variables de la investigación. También, se aplicó el método lógico deductivo debido a que partió de una descripción global para la identificación de componentes específicos.

### Técnicas

- ✓ Observación directa de actividades docentes
- ✓ Prueba específica a los estudiantes y
- ✓ Entrevista estructurada a los informantes claves.

### Procedimiento

- ✓ Visitas realizadas a centros de investigación y bibliotecas de Universidades para la identificación de trabajos de graduación en el área de las matemáticas y de manera especial acerca de la Matemática Maya con el objetivo de seleccionar temas que aporten para el desarrollo educativo del país.
- ✓ Elección del tema de punto de tesis tomando en cuenta los criterios técnicos que establece la Universidad para el efecto. Búsqueda de bibliografía que apoye el punto de tesis. Elaboración del plan del punto de tesis atendiendo los requisitos establecidos por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Ejecución del proyecto del punto de tesis atendiendo las normas

establecidas por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- ✓ Ejecución del trabajo de campo para la aplicación de los instrumentos con el objetivo de recopilar la información específica.
- ✓ Tabulación de los resultados de la investigación: se realizó la tabulación de datos recolectados en la investigación de campo para establecer las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya en las Escuelas Normales Bilingües Interculturales del municipio de Comitancillo, San Marcos.
- ✓ Presentación de los resultados de la investigación para conocer la información recabada sobre cada una de las variables de este estudio.
- ✓ Interpretación y análisis de los resultados utilizando para el efecto los antecedentes, marco teórico y el estudio de campo para encontrar los hallazgos y discutir la información similar y distinta entre los tres elementos que se toman en esta fase.
- ✓ Redacción de las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados de la investigación.
- ✓ Y por último la planificación y elaboración de Estrategias Didácticas de la Lengua Materna para el estudio de la Matemática Maya en Lengua Materna, identificación y organización de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam, y la elaboración de la propuesta de los contenidos a desarrollarse en Lengua Materna para el estudio de la Cultura Maya en el grado de quinto magisterio de las Escuelas Normales de Formación Inicial Docente del municipio de Comitancillo, San Marcos.

#### Instrumentos

Para garantizar de mejor manera los resultados, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- ✓ Lista de cotejo para la observación directa de las actividades docentes en el área de Matemática Maya en las cuatro escuelas normales del Municipio de Comitancillo, San Marcos. Se plantearon doce ítems.

- ✓ Prueba objetiva a estudiantes de quinto magisterio, se plantearon 12 preguntas con opciones de justificar las respuestas que sirvieron para la discusión de los resultados.
- ✓ Guía de entrevista semi-estructurada dirigida a los informantes claves se plantearon 12 preguntas para recolectar los contenidos de la Matemática Maya.

## 7. Sujetos de la Investigación

### Población

La investigación se realizó en las cuatro Escuelas Normales de Formación Inicial Docente Bilingüe Intercultural, con un total de 551 estudiantes entre jóvenes y señoritas inscritos legalmente en el ciclo escolar 2012, 4 catedráticos que desarrollan el curso de Matemática Maya. Los datos de los estudiantes y docentes se lograron a través de la estadística inicial de la carrera de Maestro de Educación Primaria Bilingüe Intercultural en el año 2012. Gracias a la Coordinación Técnica Administrativa del sector: 1204.5 del nivel medio del municipio de Comitancillo, San Marcos. De igual manera con 13 informantes claves.

### Base de los criterios de selección de los Catedráticos:

- El estudio se enfocó específicamente en el área de Matemática Maya en el grado de quinto magisterio de las normales de formación inicial docente en Comitancillo.
- Se observó cada una de las actividades docentes de los cuatro profesionales responsables del área de Matemática Maya en las cuatro normales en el grado de quinto magisterio.

### Base de los criterios de selección de los estudiantes:

- Se eligió el grado de quinto magisterio porque son los estudiantes que ya están preparados y aptos para poner en práctica los conocimientos desde la lengua y la cultura maternas relacionados con la vida cotidiana.
- Son los estudiantes/profesionales quienes próximamente estarán trabajando con la niñez en las comunidades para fortalecer los conocimientos matemáticos que les servirá resolver los problemas en la vida cotidiana.

- Se aplicó el instrumento con 139 estudiantes bilingües porque es el total de la muestra, según los resultados de la fórmula presentada y usada por la Universidad.

Base de los criterios de selección de los Informantes claves:

- Son personas que usan la Matemática Maya en lengua materna en la realización de sus actividades en la vida cotidiana.
- Aplican la Aritmética maya, geometría maya y las unidades de medida en la realización de todas sus actividades cotidianas.
- Poseen el bagaje de conocimientos matemáticos desde la cultura Maya.
- Son los herederos de los conocimientos matemáticos por su profesión, arte, misión de acuerdo a su nawal y/o estrella.
- Son trece informantes claves porque son 13 articulaciones del ser humano, la semana maya, (13 energías-días), los trece meses de 20 días en el Ab'ya y los 13 niveles espirituales, el Qajwa.

Caracterización de los sujetos de investigación de este estudio

Docentes: profesores de enseñanza media y bilingües Mam-Castellano, de sexo masculino y femenino, responsables del área de Matemática Maya del grado de quinto magisterio de las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Estudiantes: señoritas y jóvenes bilingües Mam-Castellano quienes están legalmente inscritos en el grado de quinto magisterio en las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Informantes claves: se entrevistaron a 13 informantes claves, entre hombres y mujeres de la comunidades de: Taltimiche y Los Ángeles; Dichas personas son conocidas por su especialidad y todas ellas están comprendidas entre las edades de 40 a 80 años de edad. Se tomó el número 13, para el número del total de informantes claves.



## Muestra

En este estudio se usó la muestra probabilística estratificada para la selección de los estudiantes, de acuerdo con la tabla propuesta por Hernández y otros. (1998) en Metodología de la Investigación. Se tomó como muestra a 139 estudiantes, 4 catedráticos y 13 informantes claves de acuerdo a los siguientes criterios: para la selección de la muestra de los estudiantes, se usó la muestra probabilística estratificada, de acuerdo con la tabla propuesta por Hernández y otros. (1998:213) "Formula:  $PxH = \%$ . P=Población. H=Constante.  $Px.2534 = \%$ "

Datos estadísticos de estudiantes de las Normales sedes del presente estudio

No.	Establecimiento	Población	Muestra						
		5to magisterio	Quinto Magisterio						
		Estudiantes	Estudiantes						
		N=población	A	B	C	D	E	n=muestra	
01	Instituto Diversificado por Cooperativa Liceo Fraternidad	230	46	46	46	46	45	58	
		$230x.2534$	12	12	12	12	10		
01	Instituto Diversificado por Cooperativa Aldea Tuichilupe	166	57	55	54			42	
		$166x.2534$	14	14	14				
03	Instituto Diversificado por Cooperativa Aldea Piedra de Fuego	82	36	26	20			21	
		$82x.2534$	9	7	5				
04	Colegio Privado Juan Diego	73	73					18	
		$73x.2534$	18						
05	Población Total	551							139
		$551x.2534$							

Cuadro No. 3 Fuente: Coordinación Técnica Administrativa Sector 1204.5 Nivel Medio, Comitancillo, San Marcos. 2012.

## 8. Fundamentación Teórica

### 8.1. Estrategias Didácticas de la Lengua Materna.

#### 9.1.1. Definición de Estrategias Didácticas de la Lengua Materna

Para definir la primera variable de esta investigación es fundamental definir las estrategias didácticas y la lengua materna, con relación al primer concepto, según Mayor, Suengas y Gonzáles, (1995); y Bixio, (2008), las definen como el conjunto de acciones secuenciadas, procedimientos, medios, herramientas y recursos utilizados con la intencionalidad pedagógica para provocar la adquisición de nuevos conocimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos en un área de estudio y el segundo concepto, para distintos autores como Cardona, (1991); Crisóstomo, (2001) y Lewandowski, (1986) citado por Álvares, Guoron y Tirado (2001) anotan que es la lengua aprendida por un hablante, desde su hogar por medio del contacto con la madre desde la infancia. De acuerdo a las definiciones de cada concepto de la primera variable de esta investigación, se entiende que las estrategias didácticas de la lengua materna, son las líneas orientadoras que permiten articular métodos, técnicas, procedimientos, actividades, acciones y recursos para provocar de manera sistemática los aprendizajes significativos y contextualizados, de los estudiantes en Matemática Maya desde la lengua materna.

#### 9.1.2. Características de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna

Las fuentes bibliográficas para la caracterización de las estrategias didácticas de la lengua materna para el desarrollo de la Matemática

Maya, identifican características, que a continuación mediante la extracción de textos se enumeran: construcción conjunta, flexibles y reflexibles, conscientes e intencionales, contextualizables, perfectibles, participativas, integrales, planificables y controlables, propician la autonomía, herramientas, medios y evolutivas. A continuación se presenta una breve explicación en qué consiste cada una de ellas:

a) Construcción conjunta: consiste en la interacción de los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Díaz y Hernández (2006:140), "(...) afirman que en cada aula donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, se realiza una construcción conjunta de estrategias entre enseñante y aprendices única e irrepetible". Es decir el aprendizaje es social y grupal entre todos en el proceso de enseñanza aprendizaje al lograr el intercambio de conocimientos entre los sujetos implicados en la educación escolarizada, a la vez esta característica implica razonamiento, transformación y síntesis en equipo, para el estudiante son momentos y procesos de construcción de aprendizajes.

b) Flexibles y Reflexibles: permiten una amplia gama de adaptaciones y concreciones, según los diferentes contextos en donde se aplican, pueden ser enriquecidos, ampliados y modificados para el beneficio del proceso de enseñanza aprendizaje de parte de los docentes y estudiantes, como señala Mayer (1984); Shuel (1988); West, Farmer y Wolff, (1991), citados por Díaz, et al. (2006:141), que "son procedimientos que los agentes de enseñanza aprendizaje utilizan en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos". En este sentido, las estrategias didácticas deben responder al idioma materno de los estudiantes para su desarrollo y en el momento de su aplicación los docentes,

padres y madres de familia, los sabios, guías espirituales y otros, puedan buscar mejoras sustanciales en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

c) Consciente e intencional: según la Universidad Veracruzana (2008) y Lalaleo (s.f), describen que las estrategias didácticas de la lengua materna son siempre conscientes e intencionales encaminadas a objetivos claros para el logro de aprendizajes significativos con la realidad en que se desenvuelven los estudiantes y docentes y las necesidades que el medio les presenta. Cuando se habla de la realidad del estudiante se refiere a lo social, económico, político, agrícola y otros de la cultura materna y los procesos cognitivos se refieren a todas aquellas operaciones involucradas en el procesamiento de la información como atención, percepción, codificación, almacenamiento y otros.

d) Contextualizables: permiten contextualizar los contenidos desde la realidad lingüística y cultural de los estudiantes. Díaz, et al. (2006), describen que son contextualizables al enriquecer los nuevos conocimientos por aprender a través de los conocimientos previos y se refieren a los conocimientos ya presentes al ser adaptados en otros contextos como medios motivadores y enriquecedores que le dan sentido al aprendizaje de los estudiantes de manera que sean significativos y coherentes con la vida cotidiana.

e) Perfectibles: según Leonel (s.f.); Díaz, et al. (2006) y Sánchez (2010) describen que las estrategias didácticas de la lengua materna son susceptibles de ser mejoradas y perfeccionadas, pueden corregirse en el momento de su aplicación, también, pueden corregirse en otro momento de proceso de enseñanza aprendizaje, esto con el fin de ser meros mediadores, motivadores, e incentivadores de los conocimientos significativos para que

respondan a las necesidades, intereses, problemas y perspectivas de los estudiantes y docentes durante la construcción, permanencia y transferencia de los aprendizajes.

f) Participativas: según Jocón (2010) y Sánchez (2010), describen que las estrategias didácticas de la lengua materna generan espacios de participación de los sujetos involucrados en el proceso de intercambio de conocimientos para fortalecer los conocimientos previos de los mismos. Una estrategia es participativa cuando se logra el interés de los estudiantes y docentes dinámicos, creativos, investigativos en ser capaces de transformar la realidad a través de la solución de los problemas de la vida cotidiana y generar nuevos conocimientos al aportar ideas y opiniones en el proceso de enseñanza aprendizaje de los mismos.

g) Integrales: permiten la integralidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, según Díaz, et al. (2006), describen que durante el desarrollo de una sesión de clase los docentes y estudiantes se apoyan de diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje. Se aplican diversas estrategias antes, durante y después del desarrollo de un tema a la vez se emplean simultáneamente. Las estrategias de la integralidad pueden ser preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales.

h) Planificables y Controlables: para distintos autores como Lalaleo (s.f.); Campos (2000); Díaz, et al. (2006) y Sánchez (2010), describen que son planificables y controlables en el sentido de que son usados por un estratega que prepara, prevé y organiza actividades a realizarse con los estudiantes para desarrollar las capacidades y destrezas de los estudiantes de la mejor manera a través de los procedimientos y recursos a utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el subárea de Matemática Maya. Sirven

de guía de acciones para estudiantes y docentes para los procedimientos a seguir para lograr los aprendizajes planificados a través del tiempo, recursos y otros. En la misma línea de pensamiento Morin, Roger y Domingo, (2002), describen que el docente debe de ensayar las estrategias didácticas de la lengua materna con anticipación para responder a la incertidumbre. En este sentido, el docente debe estar preparado para desarrollar los contenidos de la Matemática Maya con los estudiantes.

i) Propician la Autonomía: según Bixio, (2008), Sánchez, (2010) y Lalaleo (s.f.), describen que la autonomía se da cuando los sujetos son autónomos, críticos, dinámicos y son capaces de ser responsables de su propio aprendizaje y de tomar decisiones conscientes, partiendo desde su contexto lingüístico y cultural, las estrategias didácticas de la lengua materna, motivan y enriquecen los aprendizajes significativos de la Matemática Maya, sobre contenidos propiamente del contexto que tienen coherencia con la vida cotidiana de los estudiantes.

j) Herramientas: Díaz, et al. (2006), describen que son herramientas porque facilitan la ayuda pedagógica para que el trabajo del docente y estudiante, sea de manera fácil y placentera sobre determinados contenidos de la Matemática Maya, son herramientas de trabajo en el proceso de enseñanza aprendizaje de los docentes y estudiantes.

k) Medios: según Lalaleo (s.f.), describe que son medios porque son utilizados por el docente y el estudiante para el logro habilidades y destrezas para promover aprendizajes significativos y congruentes con la realidad de los estudiantes, son indispensables en el proceso de enseñanza aprendizaje para el empoderamiento de los conocimientos propios.

### 9.1.3. Fundamentos del uso de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna en la educación escolar

Los fundamentos cimentan y apoyan el uso de las estrategias didácticas de la lengua materna en la educación escolar, por lo que la escuela debe ser un espacio donde se dé continuidad a la vida familiar y comunal, fortaleciendo la forma de ser, sentir y ver el entorno sociocultural de las y los estudiantes a través de las distintas posibilidades de usar la lengua materna en el proceso de enseñanza aprendizaje de los mismos. Las estrategias didácticas de la lengua materna, aseguran un eficiente aprendizaje significativo para el propio beneficio y desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes, les permite mayor capacidad para desenvolverse con seguridad en el proceso de adquisición de conocimientos desde su propia visión del mundo. Obtienen mejores rendimientos en matemáticas y en las demás áreas de estudio. Entre los fundamentos se mencionan los siguientes:

- a) Fundamentos Culturales: según Crisóstomo, (2004), describe que la escuela debe tomar en cuenta los conocimientos propiamente de la cultura Maya, tales como sistemas de medida de la Matemática Maya que se usa en la vida cotidiana para la resolución de los problemas matemáticos, patrones de crianza, las artes y otros. Los docentes deben tener presente que cada cultura posee sus propios procedimientos de aprendizaje y cobran sentido si es en lengua materna. Cultura Maya y lengua materna Mam son interdependientes, existe una interacción por el significado de los conceptos matemáticos desde la cosmovisión y cosmosensación de los abuelos mayas. Patal, (1998:11) “En los idiomas mayas [específicamente en el idioma Mam] existen términos matemáticos que no tienen equivalencias en español, ni analogía oral, por ejemplo: [kya’j] convergencia de planos en el espacio”. En lengua

materna Mam, existen conceptos que al traducirlos en idioma Castellano, pierden su razón de ser y su significado filosófico desde la cosmovisión de los ancestros, tales como: winqin, kow, jot, xkachub', malb'il y otros.

b) Fundamentos Lingüísticos: Para distintos autores como Crisóstomo (2004) y García, et al. (2009), describen que los aprendizajes significativos se adquieren mejor en lengua materna, porque estos conocimientos están presentes en las comunidades mayas y se necesita de la lengua materna Mam para recopilarlos, sistematizarlos y desarrollarlos en el mismo idioma en los centros educativos para no perder su significado filosófico, lingüístico y otros. Esta disciplina cobra sentido si se conservan los conceptos puestos en práctica en la vida diaria de las familias mames.

c) Fundamentos Pedagógicos: según Galdames, Walqui y Gustafson (2008), describen que los estudiantes aprenden de la mejor manera cuando se utiliza la lengua materna en el proceso de aprendizaje como el medio de comunicación que se entiende bien y se maneja con fluidez. El mejor modelo pedagógico es el que toma en cuenta la lengua y cultura de los estudiantes, la lengua es un elemento cultural que les permite comprender los nuevos contenidos de aprendizaje al relacionarlos con los conocimientos previos sobre determinada temática.

d) Fundamentos Antropológicos: Según Sánchez, (2002), describe que el conteo en la Matemática Maya está muy ligada a la vida del ser humano como un ser sociable, tomando en cuenta los veinte dedos de la persona que forman la integralidad del winaq, sin embargo un winaq necesita de otras personas para sobrevivir. En el lenguaje numérico equivale a decir una veintena necesita de otras veintenas para hacer posible el conteo de grandes cantidades de



elementos de un conjunto. La base u origen de la Matemática Maya es el winaq la persona humana por su sistema de numeración vigesimal.

e) Fundamentos Políticos: nuevamente Galdames, et al. (2008:16), “La educación en lengua materna es un derecho humano. (...). Nadie tiene el derecho de negarle la lengua y la identidad propia a otra persona” Todo ser humano de toda cultura del mundo tiene derecho de recibir educación de acuerdo a su cultura, usando como medio la lengua materna Mam, para concretizar esta educación en contexto se debe tomar el modelo educativo como base de desarrollo de los países desarrollados, los ingleses reciben educación en idioma Inglés, los japoneses en idioma Japonés. Para que se logre el desarrollo y la calidad de educación que se necesita es prioritario desarrollar habilidades de los estudiantes, debido a que cada pueblo tiene estrategias de acrecentar la cultura y la escuela es una de las instituciones que debe estar al servicio de la comunidad para que se estudien todos los conocimientos propiamente del contexto como base del desarrollo de las comunidades mayas.

f) Fundamentos Psicológicos: el uso de las estrategias didácticas de la lengua materna en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, les permite fortalecer y consolidar la identidad y la autoestima de los mismos, entablando una comunicación amena y de confianza entre los sujetos, valorando los conocimientos previos de los estudiantes como bases para los nuevos conocimientos y sólo así se sentirán motivados a seguir aprendiendo de manera lúdica, creativa y recreativa los conocimientos propios de la región. Para que los estudiantes tengan una autoestima sólida y estén motivados en el proceso de enseñanza aprendizaje según Crisóstomo, (2004) y Galdames et al. (2008), describen que las instituciones educativas deben usar la lengua materna como objeto y medio de aprendizajes

entre docentes y estudiantes. Los sujetos involucrados en este proceso logran fomentar la identidad, la autoestima y el aprendizaje se vuelve fácil, significativo, pertinente y útil en la vida cotidiana. Es un paso hacia la autonomía de la cultura maya Mam y de cada uno de los pueblos y culturas en el mundo.

g) Fundamentos Didácticos: Crisóstomo, (2004), describe que el uso de la lengua materna en el proceso de enseñanza aprendizaje permite el desenvolvimiento total de los estudiantes, además el docente juntamente con los educandos pueden desarrollar y estudiar adecuadamente los contenidos tales como: sistema de conteo maya mam, las unidades de medida maya, las artes y otros. Estas temáticas deben desarrollarse en el medio de comunicación comprendido por los estudiantes, es decir en el idioma materno Mam, debido a que la cultura maya Mam posee estrategias propias para mejorar aprendizajes al igual que las demás culturas existentes en el mundo.

h) Fundamentos Epistemológicos: la cultura Maya tiene sus propias estrategias para crear conocimientos, tiene su propio método científico. Para distintos autores como Salazar, Azmitia y Gutiérrez (1993), citados por Guoron (2010), describen que el Método Científico Maya a través de sus cuatro pasos: observación, fijación, repetición-aplicación y experimentación permitió y sigue permitiendo la construcción y reconstrucción de los conocimientos matemáticos a través de sus propios conceptos sobre los cuales se crean y recrean los conocimientos. Dichos conocimientos están almacenados con las personas adultas quienes han tenido muchas experiencias de cómo vivir la vida, conocen las formas de resolución de distintos problemas y ellos pueden orientar para seguir indagando los contenidos propiamente del contexto en el área de Matemática Maya.

#### 9.1.4 Importancia de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna

Campos (2003), Díaz, et al. (2006) Y la Universidad Veracruzana (2008), describen que las estrategias didácticas de la lengua materna son importantes por las siguientes razones: orientan y estructuran todo el proceso de enseñanza aprendizaje, orientan la adquisición, almacenamiento y utilización de los conocimientos matemáticos de la vida cotidiana, permiten la construcción de nuevos conocimientos y la resolución de los problemas matemáticos en la vida cotidiana.

#### 9.1.5. Funciones y ámbitos de uso de las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna

El papel que desempeñan las estrategias didácticas de la lengua materna en el proceso de enseñanza aprendizaje, es vital para el logro y construcción de aprendizajes significativos de los estudiantes. Para distintos autores como Girón (2006); Díaz, et al. (2006) y Bixio (2008), describen las funciones siguientes: mayor eficiencia en la adquisición de los aprendizajes significativos, activar los conocimientos previos y pertinente de la localidad, detectar la información principal, enfocar la atención sobre los contenidos, mejorar la codificación y conceptualización de los contenidos, mantener la atención y motivación de los estudiantes, intercambiar los conocimientos entre docentes y estudiantes, orientar las actividades de los docentes, enlazar, mediar y construir aprendizajes significativos.

Los ámbitos se refieren al conjunto de espacios y/o lugares donde se ponen en práctica el conjunto de acciones, procedimientos y actividades para el logro de aprendizajes significativos y coherentes con el contexto inmediato de los sujetos. Kelman (1971) citado por Álvarez, Guoron y Tirado (2001); Crisóstomo (2002) y Aguilón (2006), describen que los

ámbitos de uso actuales de las estrategias didácticas de la lengua materna Mam, son principalmente instituciones como la familia, la escuela, la comunidad, las organizaciones comunitarias, los servicios religiosos y en otros encuentros que se dan en la comunidad, en el comercio etc.

a) **Ámbito espiritual:** los cerros sagrados, altares mayas y otros, son los espacios donde se mencionan distintos números sagrados de 1 a 13 y los 20 días del Calendario Maya, al invocar a los cuatro puntos cardinales. Guoron, (2010), describe que se siembra una cruz para la casa, para las personas y en medio de la milpa. La cruz maya representa las cuatro esquinas del área de trabajo de la familia, en el asiento del mismo, se colocan las candelas y demás ofrendas para el Ajaw.

El uso de la Matemática Maya, se da al colocar cada uno de los materiales en la realización de una ceremonia maya. Ejemplo: tnejil nkub' b'inchit jun se'w tuk'il chi'ysb'il exsin nkub' tpa'n te kyaje plaj: elni, okni, jawni ex kub'l, nkub' q'oyit jni' pom toj, nkub' junjun tzaj toj junjun plaj exsin kab'e toj niky'jin q'aq'. Esto equivale a decir: al empezar a colocar todos los materiales lo primero que se coloca es el azúcar para hacer un círculo que significa el universo y este es dividido en cuatro partes, el kya'j que significa los cuatro puntos cardinales y en cada punto se coloca una candela y dos en el centro que representan la naturaleza y el elemento celeste. La ubicación de las candelas en cada uno de los puntos cardinales se queda de la manera siguiente: oriente/este se coloca una candela de color rojo ante el No'j; occidente/oeste se coloca una candela de color negro ante el Misat; norte se coloca una candela de color blanco ante el Kyq'iq'; sur se coloca una candela de color amarillo ante el B'e. En el centro se colocan dos candelas verde y azul, la primera representa la naturaleza y la segunda representa los ríos, lagos y

mares y el color del elemento celeste. Según Crisóstomo (2007:45-46), describe que cada uno de los colores se asocia con cada punto cardinal. El color rojo para el oriente=No'j; el negro para el poniente=Misat; el color blanco para el norte=Kyq'iq'; el color amarillo para el sur=B'e y en el centro son dos colores el verde y azul.

b) **Ámbito político:** El número de autoridades comunitarias está basada sobre la cosmovisión de cultura maya, el tiempo de servicio tiene una duración de 365 días, equivalente al Calendario Ab'q'i. Pu y Argueta (2006) describen que las autoridades comunitarias y del pueblo tienen las mismas funciones, lo que diferencia es el número de autoridades, en el pueblo son 20 y en las comunidades son 13. El primer concepto matemático "20" winqin significa: los 20 nawales y el segundo "13" significa las trece energías o fuerzas. El número de autoridades comunitarias tomando en cuenta los números sagrados (13 y 20) tienen mucho significado en la lengua materna y desde la filosofía de la numeración maya Mam. La elección de las autoridades comunitarias se realiza a través de la cuatriedad de procedimientos siguientes: preselección, presentación de propuestas, selección de candidatos y elección. En este último Simón et al. (2000:40) "Son dos candidatos y a cada uno se le asigna un número consecutivo, por medio de este, los vecinos emiten su voto; quién logra la mayoría de los votos ocupa el cargo. El segundo, queda eliminado de la elección". En las sesiones de las comunidades en Mam se dice Kyxol kakab' winaq mo xjal njaw sk'eta junjun ajb'enel. Entre cada dos personas se elige una para que desempeñe el cargo de autoridad comunitaria.

La organización de las autoridades comunitarias se integra por cuatro principales y con cada uno se nombran otras para trabajar en

cada una de las quincenas. Al visitar a las autoridades en las alcaldías comunitarias y/o cuando cada uno de ellas sale a visitar a los comunitarios siempre porta la vara en señal de autoridad, en idioma Mam se le denomina: “Jaj mo B’ar”, que equivale a decir: vara, esto tiene mucho significado para las autoridades y para toda la población, es señal de respeto. Según Simón et al. (2000:38) “Se les nombra padres por la experiencia y la autoridad que poseen. Se les ha otorgado la vara, por servir y como símbolo, porque la usan los ancianos para apoyarse y poder caminar. Los comunitarios ya saben que la vara es autoridad” La vara es una de las medidas utilizadas en las comunidades mayas para medir cortes, manteles, terrenos etc. Además de usarse como un instrumento fundamental en el ámbito político de los pueblos, en señal de respeto y humildad de parte de la autoridad comunitaria.

c) **Ámbito agrícola:** al sembrar el maíz se usan cantidades, conjuntos, el concepto cero, etc. Se mide el espacio entre cada fila o surco de milpa con el cabo del azadón que equivale a un metro, otros utilizan un paso. Según Mendizábal et al (2007:150) describe que en cada sembrado se echan cinco granos de maíz, un frijol y un ayote. Si es siembra de papa se acostumbra dejar una cuarta de por medio de cada una de las semillas. Los contenidos matemáticos que se desarrollan en este campo son los tamaños: grande, mediano y pequeño; las áreas y medidas: jun jaj, jun xkachub’, jun qamb’aj. Equivale a decir: una yarda, un cuarto y un pie; las medidas jwe’ ijaj, jun chenaq’, jun tqan muk’in, que equivale a decir: en cada sembrado se echan cinco granos de maíz, un frijol, un ayote; el concepto del ijaj.

Los recursos que se utilizan en este ámbito son las semillas, los azadones, los morrales, las mazorcas, los costales de abono, el

mismo cuerpo humano etc, cada uno en muchos casos sirven para medidas. Los niños y niñas se encargan de echar el abono orgánico en cada sembrado y los mayores son los responsables de enseñarles la medida, regularmente se buscan recipientes o con las manos; en este ámbito los aprendizajes son significativos porque son parte de la vida cotidiana donde se da la participación activa de todos los actores: padres, madres, abuelos, niños, jóvenes y otros. Tal como lo confirma Cabrera (2002:27) “el aprendizaje significativo es encontrar sentido a lo que se aprende”. Toda persona le encuentra sentido a las cosas a través de la práctica, se aprende haciendo y de esa manera los padres y abuelos dejan que los niños desarrollen sus potencialidades a través de la práctica de todo lo visto y lo observado en el campo. En este sentido, los niños se vuelven actores de su propio aprendizaje y fortalecen los conocimientos previos con los nuevos aprendidos o por aprender.

d) Ámbito recreativo: el campo de fútbol y el patio de la casa donde se juega canica y trompo, entre otros juegos, son espacios propicios para el logro de aprendizajes significativos de la Matemática Maya desde la lengua materna Mam, los padres de familia, abuelos, hermanos, hermanas y otros se vuelven orientadores y guadores del proceso de enseñanza para que el aprendizaje de los niños y niñas sea de manera lúdica y placentera. Al hablar de lo lúdico, el Ministerio de Educación (MINEDUC), (2002:93), reconoce que “significa juego, alegría, gozo de jugar”. En las comunidades mayas los niños, niñas, jóvenes y adultos, gozan jugando, divirtiéndose con todos los integrantes de la familia y en este caso son los responsables de su propio aprendizaje. Se juega canica de manera individual o en par y se usa el diálogo como una estrategia para ganar el juego, esto es comparado con la forma en que jugaron los gemelos: Junajpu e Ixb’alamkye contra los

señores de Xib'alb'a. Según Sam, (2008:94), describe que muy contentos Junajpu e Ixb'alamkye jugaban en el campo de juego y cuando les tocó jugar con los señores de Xibalba tuvieron que defenderse en par.

Uno de los espacios sobre el cual se debe manejar el mismo lenguaje es la tortuga o concha, el ingreso de un elemento en este espacio es comparado con el cero como fin, automáticamente el jugador termina su participación, queda en suspenso y espera a sus compañeros para el siguiente juego.

Otro de los juegos muy practicados en las comunidades mayas es elaborar y volar barriletes, los niños y las niñas logran elaborar su propio barrilete de distintas formas y tamaños y en este ámbito se aplica el método científico maya. Según Salazar, Azmitia y Gutiérrez (1993), citados por Guoron, (2010), describen que el Método Científico Maya posee cuatro pasos: observación=fijación, repetición=aplicación, experimentación y corrección. Estos pasos son puestos en práctica en los distintos escenarios recreativos de parte de los niños, niñas, jóvenes y personas adultas en las comunidades mayas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

Por ejemplo: para la elaboración de un barrilete cuadrado se usan dos barrillas y representan los cuatro puntos cardinales oriente, occidente, norte y sur y para la elaboración de un barrilete redondo se buscan tres barrillas del mismo tamaño e hilo, al tener el esqueleto, se mide la mitad de una barrilla y eso será la medida de cada uno de los lados de un barrilete. Los 6 lados deben de ser de la misma medida, se le coloca el nylon, se hace un amarrado en el centro. El centro significa el corazón de la madre tierra. Los seis



lados de un barrilete representan los seis colores de las candelas que se utilizan en una ceremonia. La cola de un barrilete tiene que ver con el tamaño del barrilete y se elabora de manera posicional, es decir del cero hasta el más grande que representa la posición más grande y significa complemento de la unidad. En el ámbito recreativo los niños y niñas aprenden comparar tamaños: grande, mediano y pequeño; distinguir las figuras geométricas: círculo, cuadrado, rombo, triángulos; contar los objetos utilizados: barrilas, nylon, pita, zumba y otros. Medir cada uno de los 6 lados del barrilete; las medidas, la altura, y el grosor de las barrilas, etc.

#### 9.1.6. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje para la Matemática Maya

Para distintos autores como Díaz, et al, (2002), y Lalelo, (s.f), describen que son los pasos, operaciones, habilidades, herramientas, acciones, métodos, técnicas, recursos que los docentes y estudiantes utilizan de manera flexible, adaptativa, autorregulada, reflexiva, consciente, intencional y dirigidas para promover el logro de aprendizajes significativos a través de la participación activa y la interacción de los estudiantes y docentes para aprender y enseñar significativamente y solucionar problemas matemáticos en la vida cotidiana en la escuela, comunidad y sociedad.

Según Rajadell, (2001), describe que las estrategias de enseñanza-aprendizaje se refieren a las acciones que realizan los estudiantes y docentes de manera consciente e intencional para el logro de aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje en sus tres dimensiones, tales como el saber, saber hacer y ser. La primera dimensión se refiere a la adquisición y el dominio de los conocimientos matemáticos; la segunda se refiere al desarrollo de la habilidades y destrezas que les permite a los sujetos la realización de distintas acciones y la tercera dimensión se refiere a la afectividad de los

sujetos es aquí donde se demuestra el interés, las actitudes positivas y valores en poner en práctica los conocimientos adquiridos. Por su parte, Campos, (2003), describe que las estrategias de enseñanza y de aprendizaje hacen referencia a una serie de operaciones cognitivas que los docentes y estudiantes deben llevar a cabo para organizar, integrar y elaborar información. También pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades que sirven de base para la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de la información de conocimientos de la Matemática Maya en lengua materna Mam. A continuación se presentan de manera breve las siguientes estrategias didácticas de la lengua materna:

a) La Descripción: esta estrategia didáctica de la lengua materna permite a los agricultores, guías espirituales, comadronas, sabios de las comunidades y otros, a describir todos los recursos que se utilizan en el ámbito correspondiente, tales como: el cuerpo humano para aprender a contar, a medir, a comparar cantidades; describir la ceremonia maya, dando a conocer los significados y representaciones simbólicas de cada uno de los números y elementos utilizados; describir la semilla como inicio y principio de un nuevo ciclo de vida y la representación simbólica de la misma con otros elementos de la madre naturaleza; el significado de los números sagrados utilizados al quitarle tres veces el ojo a un niño y qué significado tiene quemar la ruda, pimienta, huevo y por otro lado al dejarlo tirado en el camino etc.

b) Narración de Historias: consiste en la narración de todo lo que ha sucedido en el transcurso del caminar de la vida y es muy importante para mantener la memoria de los abuelos a través de las fechas en que ocurren los hechos. Según la Asociación Maya Uk'ux

B'e, (2009:19), describe que esta estrategia didáctica de la lengua materna posee una riqueza histórica, construida a lo largo del caminar del tiempo, una historia lleva a costas los cargadores de los años y para conocerla hay que recurrir y sumergirse al caminar del tiempo. Ejemplo: el Proyecto Fortelecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural Maya Mam (FEBIMAN) (2002:23), "Tej tkub' tza'j ojtxi, toj kyajq'o' jwe'lajk'al kab'e ab'q'i oxe q'ij ten ex kab'e xkachub' jawa tza'j tib'aj tx'otx' ex tib'aj twi' ja. Equivalente a decir antiguamente, cuando cayó ceniza en el año 1902 tardó 3 días y su grosor subió a dos cuartas sobre la tierra y sobre las viviendas". La cuarta es una de las medidas utilizadas todavía en las comunidades por ejemplo: para dejar el espacio entre las semillas de papa se deja una cuarta.

c) Mitos: esta estrategia didáctica de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya consiste en la utilización de de los conceptos numéricos en los mismos. Según Pop Wuj de Cupil (1999) citado y traducido por Crisóstomo, (2001), Qe tsanjal Yaya (nan Ya'). Kyaje kyb'aj: Tnejil a Squk', tkab'in a tx'o, toxin a kan ex tkyajin a q'a'njin Este mito se refiere a los cuatro mandaderos enviados por la Abuela, el primero fue el piojo, el segundo el sapo, el tercero la serpiente y el cuarto el gavián a llamar a los jugadores Junajpú e Ixb'alamkye. El uso de las cantidades y conceptos matemáticos en idioma materno Mam en los mitos existentes en el Pop U'j, son fundamentales porque el número cuatro significa la cuatriedad de elementos, en este caso cuatro son los mandaderos de la abuela quienes se encargaron de llevarles el mensaje a los dos jugadores Junajpú e Ixb'alamkye.

d) Leyendas: las leyendas también son estrategias didácticas de la lengua materna para el aprendizaje de la Matemática Maya por el

uso de cantidades en las mismas tal como el ejemplo que presenta Morales, (1998:71-72), “el dueño de la montaña hizo varias teclas del árbol derribado por Kakib’. Después trajo varios tecomates de diferentes tamaños. Enseguida fabricó un armazón de cuatro patas. (...) luego con la leche de un árbol de hule y unos palos, formó cuatro largas baquetas. Cuando el dueño de la montaña pasó suavemente las baquetas sobre las teclas de madera, las notas a ratos tristes y a ratos alegres” En esta leyenda sobre el origen de la marimba, cuando se habla de las notas tristes y alegres se refiere a la doble mirada, en idioma kiche se dice kab’awil, doble sentido. Kab’e quiere decir dos o doble sentido.

e) Cantos: despiertan el interés y la motivación de los estudiantes en la enseñanza aprendizaje, según Ixmatá, (2010), describe que es una de las estrategias para motivar la atención de los estudiantes al estudiar los contenidos de la Matemática Maya y para aprovecharlo al máximo se tiene que buscar y escoger el canto por medio del cual se puede estudiar determinada temática. Ejemplo de un canto popular Diez palomitas en el espacio, vuelan y vuelan sin descansar. Son cuatro blancas, cuatro negritas y dos canelas que suman diez. Laj xu’ch twutz kya’j, nchi purin, nchi purin ex mina nchi ajlan. Kyaje saq xu’ch, kyaje q’aq’ xu’ch ex kab’e xkak xu’ch laj tzin kyb’aj. Los estudiantes a través del canto aprenden la Matemática Maya en lengua materna Mam, ya que es el medio de enseñanza y de aprendizaje en el hogar.

f) Método de proyectos: según Grajeda, (2001), describe que es una estrategia efectiva para promover el desarrollo integral de los estudiantes y consiste en la agrupación de una serie de actividades secuenciadas ante una situación problemática, concreta, real y que requiere de soluciones prácticas, resulta de la necesidad de organizar ciclos de aprendizaje contruidos por variadas

experiencias que incluyen el reconocimiento de aprendizajes previos, la motivación del tema, la introducción de nuevos puntos de vista, la estructuración de ideas, así como la aplicación de nuevos aprendizajes, en conformidad con los modelos o procesos de aprendizajes constructivistas. Son los estudiantes quienes planifican, ejecutan y evalúan todo el proceso del proyecto de acuerdo al magnitud del mismo y el ciclo de su logro.

g) Enseñanza y Aprendizaje mediados por las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTICs): consiste en agrupar los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento de la información. Según Roncal, (2005) y Sánchez, (2010), describen que el uso de las NTICs es una estrategia didáctica de la lengua materna, que tiene como función estimular en los estudiantes una actitud más activa y un mayor compromiso con su propio aprendizaje, con esta estrategia los estudiantes y docentes logran mejorar el pensamiento crítico, habilidades, destrezas en el proceso de enseñanza aprendizaje, motivando e involucrando a los estudiantes y docentes en actividades de aprendizajes significativos. El compromiso más grande recae sobre los estudiantes a través del desarrollo de habilidades y capacidades para discernir los conocimientos matemáticos de manera significativa al atraer su atención; Conteo concreto: Esta estrategia consiste en la manipulación de objetos o los dedos para hacer el conteo concreto, para distintos autores como Mucía, (2005:41); Caciá, et al, (2007:9), describen que el conteo concreto es fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje en la Matemática Maya y lo más sencillo es recurrir a las partes del cuerpo humano, es decir los 20 dedos y otros objetos al contar las matas de milpa en el campo, los árboles frutales, los animales domésticos, los pares de tortillas en la cocina,

etc. por lo fácil e inmediato cuando se necesita practicar y resolver cualquier problema matemático en la vida cotidiana.

h) **Conteo Posicional:** esta estrategia didáctica de la Matemática Maya consiste en la identificación del valor absoluto y relativo de los números en cada una de las posiciones y de esa manera logra escribir y leer cada una de las cantidades en lengua materna Mam. Mucía (2005:127), describe que la elevación de los números utilizaremos “tusunjay” la casa de niveles. La casa que está sobre el suelo será la primera escala, la siguiente superior será la segunda escala y así continuamente. El conteo posicional se puede realizar en la librería o en la estantería que se tiene en el aula para que los estudiantes puedan observar y practicar el conteo posicional usando la lengua materna.

i) **Representación gráfica:** según, Campos, (2000), describe que esta estrategia didáctica de la lengua materna, es un medio que permite la presentación de los recursos que manifiestan relaciones de tipo numérico ya sea cuantitativo o cualitativo sobre temas matemáticos. Específicamente en el área de Matemática Maya, el docente se apoya de los tres símbolos de la numeración maya para la representación gráfica de los elementos al realizar distintas operaciones y utilizar todos los objetos concretos para la práctica de las cuatro operaciones básicas.

j) **La cuenta de dos en dos:** Mucía, (1998), describe que esta estrategia consiste en el alto desarrollo de la habilidad manual y mental. El cual se categoriza como una estrategia matemática funcional. La rapidez en hacer una acción el contar las cosas de dos en dos implica mayor velocidad para lograr el objetivo. En los distintos escenarios se practica una matemática de pares. Por ejemplo: el tejedor o tejedora cuentan por pares los hilos para hacer

cada amarrado de junk'al. Es decir cuentan de dos en dos para contar cada uno de los k'ales. Al medir productos de consumo diario tales como frijol, manzana, arroz y otros, se mide por libras de dos en dos. Para hacerlo con mayor rapidez se hace uso del kakab'chaq.

k) Preguntas Intercaladas: para distintos autores como Díaz, et al, (2006) y Campos (2010), describen que son planteamientos que se realizan durante o al final del proceso de enseñanza aprendizaje, pueden ser de docentes a estudiantes o a la inversa. Cuando se plantean durante el proceso, cumplen la función de favorecer el procesamiento de la información y la retroalimentación de los contenidos, es decir, orientar y mantener la atención de los estudiantes, facilitar el aprendizaje; y cuando se aplican al final del desarrollo de los contenidos se convierten en estrategias postinstruccionales, a la vez son considerados evaluador de los contenidos y al final les permite que los estudiantes y docentes puedan valorar el trabajo realizado.

l) La Matemática Maya de bloques: el trabajar por bloques es una de las estrategias didácticas de la lengua materna que se puede aplicar para el estudio de la Matemática Maya. Mucía (1998), describe que el registro de las cantidades está agrupado en bloques perfectos. Bloques grandes, medianos y pequeños. Los bloques mayores son múltiplos perfectos de los otros menores. Significa que los bloques mayores eran exactamente 20 veces más grandes que los pequeños. Esta matemática por bloques es aplicado por los estudiantes en la vida cotidiana en la realización de las distintas actividades que se realizan en todos momentos y escenarios donde se desenvuelven. Tales como jun, winqin, q'o' ch'uy, k'laj, xmu's ex txqantl. Todos estos términos significan bloques de elementos en donde algunos son macro y micro bloques de otros.

m) **Aritmética Práctica:** consiste en la utilización de los materiales concretos de fácil aplicación propios de la naturaleza, por ejemplo, palillos, piedrecitas, conchas de mar, maíz, frijol, hojas de plantas etc. Permite aprendizajes significativos y al mismo tiempo se trabaja sobre algo real que los estudiantes vivencian en el hogar y en otros ámbitos. Mucía, (1998) describe que esta estrategia desarrolla la motricidad fina y las habilidades manuales, las actividades lúdicas están en función del aprendizaje, disminuye las equivocaciones a la hora de resolver las operaciones básicas a través de elementos de la Madre Naturaleza tales como: frijoles, semillas, caracoles, palillos y otros. Esta forma de contar se vino transmitiendo de generación en generación por ello se debe retomar en los centros educativos porque es muy práctico, sencillo y útil para la enseñanza de la Matemática Maya. La aritmética práctica permite el desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes en el conteo al resolver distintos problemas matemáticos en la vida cotidiana.

n) **Comprensión de conceptos de la Matemática Maya en Idioma Mam:** Según el Proyecto de Desarrollo Santiago (2009), describe que el estudio de la Matemática Maya se debe de realizar a través de los códigos propios de la lengua materna Mam para comprender los significados. Esto con el fin de diferenciar el significado de cada uno de los conceptos matemáticos. Tales como Ajlal que equivale a decir contar, ajlab'il que equivale a decir conteo, Qe ajlab'il que equivale a decir numerales. Conocer el nombre de los instrumentos necesarios para la enseñanza aprendizaje del conteo tales como: tu'n tajb'in te tajlal jwe', xchil tu'n tajb'in te tajlal Kow ex Twutz ix'i'n mo netz' ab'aj tu'n tajb'in te tajlal jun. Esto equivale a decir palitos para la representación de la barra que equivale a cinco, pepita de ayote para representar el Cero y granos de maíz o piedrecitas para representar el número uno.



o) Campos de conceptos. (Familia de palabras): según la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) (1994:19), “Hay que hablar más bien de campos de conceptos entrelazados entre ellos y que se consolidan mutuamente (...) de ahí la idea de trabajar con los estudiantes los campos de problemas que permitan la construcción de estas redes de conceptos que conviene elucidar previamente”. Cuando se habla de campos de conceptos, lo que comúnmente se le denomina familia de palabras con la única diferencia es que sea en campos específicos por ejemplo: en la aritmética, geometría, sistemas de medidas de la Matemática Maya y otros.

p) Aplicación de trabajos en equipos cooperativos: en las comunidades mayas, los trabajos se realizan en equipos, para la realización de los trabajos comunitarios todos aportan y los trabajos se realizan en conjunto. Según Crisóstomo (2001), describe que la aplicación de los trabajos grupales es una de las estrategias didácticas que propicia el diálogo y la discusión entre los estudiantes y docentes sobre conocimientos de la Matemática Maya. Últimamente no se puede negar la socialización del estudiante porque todos aprenden de todos, aprender en conjunto a resolver los problemas matemáticos. Desde las parejas y los pequeños equipos han sido estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje. Según el Pop U’j traducido por Sam (2008:62), “Jun B’atz’ y Jun Chowen. En cuanto a Jun Junajpu y Wuqub Junajpu solamente jugaban a los dados, a la pelota todos los días. De dos en dos jugaban eran cuatro por todos”. La organización para la elaboración de los trabajos en pares y en equipos es funcional en el proceso de enseñanza de los contenidos matemáticos.

q) Resolución de operaciones de la Matemática Maya con la cuadrícula maya: el uso de la cuadrícula maya es una de las estrategias para trabajar las operaciones básicas de la Matemática

Maya. Puac, (2004), describe que esta estrategia consiste en una hoja, cartón o cartoncillo, en cuya superficie se diseña una matriz que sirve de base para que el estudiante realice las distintas operaciones básicas y problemas matemáticos con materiales concretos. En la cuadrícula maya se puede anotar el valor de cada uno de los símbolos de la numeración maya para que el estudiante no tenga dificultades de manejar esta cuadrícula durante el proceso de enseñanza de la Matemática Maya.

r) Resolución de problemas matemáticos: para la UPN (1994), Mucía (2005), y Proyecto de Educación Maya Bilingüe Intercultural (s.f.), recuperado en la fecha 01 de octubre de 2011, de [http://74.52.178.178/~ebiguate/images/stories/fileupload/mat\\_03/DIDACTICA%20DE%20LA%20MATEMATICA%20.pdf](http://74.52.178.178/~ebiguate/images/stories/fileupload/mat_03/DIDACTICA%20DE%20LA%20MATEMATICA%20.pdf) describen que la resolución de problemas matemáticos es una de las estrategias de enseñanza y aprendizaje que los estudiantes y docentes deben de aplicar como medio para la construcción de conocimientos de la Matemática Maya. Desde la niñez se inicia con el proceso del conteo de los dedos de la mano y en esa forma se logra diferenciar ciertas cantidades de otras, que sólo es posible lograr aprendizajes significativos en Matemática Maya. La resolución de problemas matemáticos debe ser aplicado de parte de los estudiantes para que desarrollen el pensamiento lógico a la vez sus habilidades y destrezas en la resolución de problemas reales en la vida cotidiana.

s) Diseñar herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya: el diseñar herramientas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática Maya de parte del docente y los estudiantes es una de las estrategias didácticas ya que al presentar a los sujetos centran su atención en las distintas herramientas. Campos (2003), describe que las estrategias de aprendizaje hacen

referencia a una serie de operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información y pueden entenderse como procesos o secuencias de actividades que sirven de base a la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de la información de conocimientos. Tienen el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento, y la utilización de la información.

t) Uso y dominio de los juegos didácticos (Enseñanza y Aprendizaje lúdico): el uso y el dominio de los juegos didácticos es una de las estrategias didácticas de la lengua materna para la Matemática Maya puesto en práctica para el logro de los aprendizajes durante el proceso del juego. Para distintos autores como Andreu y García (s.f); Wassermann, (2006) y Ramírez, (2008), describen que el uso y dominio de los juegos didácticos es un medio que permite llamar la atención de los estudiantes para el logro de aprendizajes significativos a través del uso de materiales manipulables que les permite llevar a juegos prácticos y experimentales. Casi todos los conceptos matemáticos elementales pueden enseñarse de ese modo: volumen y capacidad, formas y tamaños, simetría, superficie, estimación de medición de longitud, el tiempo, el equilibrio y otros. Se enseña y se aprende al ejercitar múltiples actividades de socialización a través de la enseñanza y aprendizaje lúdico.

u) Estudio de casos: según la Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo (DICADE) (2006), describe que esta estrategia consiste en el análisis de una situación real o de un contexto relacionado. A través de esta estrategia los estudiantes logran desarrollar la capacidad de analizar, discutir y tomar decisiones para resolución del problema planteado en el caso. Bajo las condiciones controladas

del docente con la intención de que los sujetos involucrados tomen en su totalidad la manera de resolver el caso.

v) Lectura de cantidades: porque por medio de ella se aprenden muchas cosas, además de ser una actividad trascendental para estudiar. Según Grajeda, (2001), Es utilizada para reconocer, comprender, reflexionar e identificar diferentes intenciones a las cuales se enfrentan los estudiantes y docentes en distintas situaciones académicas y cotidianas. Ejemplos: [205] en idioma Mam se lee: lajk'al jwe'. Equivalente a decir: doscientos cinco.

w) Mapa conceptual: Según Campos, (2010), describe que es una estrategia didáctica de la lengua materna que consiste en un recurso esquemático mediante el cual se puede representar un conjunto de significados organizados y jerarquizados a través de una serie estructurada de posiciones. Esta estrategia se puede usar tanto en el proceso de aprendizaje y enseñanza de parte de docentes y estudiantes para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.

x) Exposición oral: Según Díaz, et al, (2006) y Sánchez, (2010), describen que la exposición oral es la explicación y desarrollo de un tema con el propósito de informar de manera rigurosa y objetiva. Es el procedimiento por el cual el sujeto valiéndose de todos los recursos presenta a los interlocutores un tema nuevo, toma valor como estrategia didáctica en la medida en que los estudiantes y docente son capaces de apropiarse del mensaje principal del tema, su mayor provecho radica en el hecho de que permite dar a conocer información adecuada de un tema determinado, la clave está en la investigación y preparación del tema que se expondrá.

## 9.2. Matemática Maya

### 9.2.1 Definiciones de Matemática Maya

La Matemática Maya es una disciplina científica integrada por sistemas numéricos, aritméticos, geométricos, medidas, cálculos astronómicos, unidades de medida, movimientos de tiempo y espacio, utilizada en la vida cotidiana en las diferentes actividades que se desarrollan en las comunidades mayas en las que intervienen agricultores, tejedores, comadronas, guías espirituales, artesanos, amas de casa, sabios de las comunidades y toda la población en general. Para distintos autores como Patal, (1998), Mucía, (2005), Arguelles, (2005), Telón, et al (2007) y Mendizábal, et al (2007), describen que la Matemática Maya es una ciencia ampliamente desarrollada por medio de un sistema de numeración posicional y de doble progresión binaria con el empleo del concepto cero y el valor relativo de las cifras fue posible la construcción de maravillosas ciudades, templos y edificios utilizados como observatorios para la realización de los cálculos de espacios y tiempo realizados de distintas formas de parte de los ancestros desde su cosmovisión propia.

Los conocimientos matemáticos son puestos en práctica por los guías espirituales, comadronas, agricultores, artesanos, sabios y otros, estos conocimientos están plasmados en los tejidos, calendarios, monumentos, estelas, glifos y otros. La Matemática Maya, es medio imprescindible para el estudio de otras ciencias como la Astronomía, Arquitectura, Agricultura y otras, en tanto que el valor utilitario por sus numerosas aplicaciones en la vida cotidiana en las distintas artes y disciplinas es a través de las mediciones de tiempo y espacio para la construcción de grandes templos, códices, estelas y los calendarios desarrollados por los ancestros y son evidencias de la aplicación de los conocimientos matemáticos en la actualidad.

### 9.2.1 Principios de la Matemática Maya.

Los principios de la Matemática Maya, se consideran como determinados lineamientos que sirven de consejero para todo el proceso. Guoron, (2001); Sánchez, (2002) y (UK'UX B'E), (2009), describen que un principio es toda raíz primordial que guía y orienta la aplicación de la Matemática Maya, de manera general son considerados como sustentos, bases que construyen la teoría científica maya y están presentes en cada una de las disciplinas científicas desarrolladas por el pueblo Maya, los cuales son: el Ajaw, el cero Maya, el principio posicional, unidad natural y cósmica, transitoriedad, diversidad, complementariedad, equilibrio, la cuatriedad maya, la trilogía y otros, Los cuales se explican a continuación.

a) Ajaw o Ajpu: según Mucía, (2005), describe que Ajaw o Ajpu es el principio del tiempo y del espacio que originó las matemáticas, de esa cuenta entre los 20 días del Calendario Maya existe un día llamado: Ajaw o Ajpu, con este día se inicia todo el conteo del tiempo. Ajaw o Qajwa equivale a decir: nuestro dueño y de todo cuanto existe en el elemento verde y celeste. También, es el principio materno y paterno que dio vida al winaq, base del sistema de numeración vigesimal de la Matemática Maya.

b) El Cero Maya: es principio e inicio para dar vida a los números y a los elementos de la Madre Naturaleza y cuando se da la interpretación de semilla. Matul y Cabrera (2007:218-219), "El cero es Bitol, Tzakol, Alom, Kajolom, el cuatro sagrado de la Creación: principios energéticos, espirituales y ceremoniales en que se desdobra la Deidad como energía cósmica" Estas cuatro denominaciones que se le atribuyen al Ajaw son comparados con el Cero Maya como fuente, inicio y fin de la vida.

c) Principio Posicional: permite el crecimiento y el aumento de las cantidades de abajo hacia arriba hasta el infinito que hace posible la práctica de la Matemática Maya. Tal como lo reconoce Matul et al, (2007:211) “lo posicional da valor a los signos numéricos de acuerdo a la posición que ocupan los símbolos en el espacio escrito”. Con este principio se logran leer cantidades de abajo hacia arriba, las unidades, veintenas, cuatro centenas, ochomilenas, cientos sesentamilenas y así sucesivamente, siendo cada posición un múltiplo de veinte. Con esto es posible la escritura y lectura de cualquier cantidad que se presenta en la mente de la persona, en sus actividades cotidianas y en la resolución de problemas matemáticos en la vida cotidiana.

d) Unidad Natural y Cósmica: según (CNEM) (2007), describe que el universo es uno y todos los elementos componen la unidad, esto es comparado con la Matemática Maya por bloques, el más grande está compuesto por los micro bloques. Es decir todos los bloques hacen la unidad y la misma está compuesto por todos los bloques, esto se debe a que existe una estrecha relación entre los elementos de la madre naturaleza.

e) Transitoriedad: este concepto significa temporal, cambiante, se relaciona con el valor relativo de los números en cada una de las posiciones, el valor de los números cambia de acuerdo a la casilla en que se encuentra. También este principio se relaciona con los tres ciclos de la vida del ser humano. Para Batzin et al (2004:17) “En las comunidades mayas se dice que la vida no termina, solamente cambia de ciclo. (...) los seres humanos transitan por tres momentos o ciclos de vida”. Un ciclo se entiende como un período de tiempo, según las y los abuelos, la vida no termina, simplemente cambia de ciclo. El primer ciclo de vida inicia desde la concepción hasta el nacimiento; el segundo, desde el nacimiento hasta la muerte sobre

la faz de la tierra y el último comienza al ingresar en la Madre Tierra hasta el infinito.

f) Diversidad: según Puac, (2004), describe que la diversidad de los tres símbolos de la Matemática Maya hacen posible la escritura de cualquier cantidad que se le presenta en la mente del ser humano. La concha, el punto y la barra son diversos y son complementarios al formar lo tridimensional de elementos simbólicos. En la misma Línea (UK'UX B'E) (2009) describe que la diversidad de los 20 nawales son principios reflejados en distintas prácticas de la vida cotidiana. ejemplos: B'atz' es el principio de la creación, es el hilo del tiempo, el origen de la vida, naturaleza y humanidad; B'e es el principio de los caminos; Aj es el principio del retoño y de la regeneración; l'x es el principio de la vitalidad; No'j es el principio del conocimiento; Kan es el principio del equilibrio y así sucesivamente cada uno de los 20 días del Calendario Maya son considerados como principios del conocimiento matemático y a la vez es la diversidad de nawales que hacen posible la práctica del conteo del tiempo.

g) Complementariedad: el complemento es el que permite la totalidad, desde la Matemática Maya el cero es el complemento de los dos símbolos del punto y la barra, sin este complemento no es posible la escritura de cantidades. Según Matul et al, (2007), describen que al estar completa la categoría recibe el número cero y se pasa a otra categoría en donde los números se multiplican por veinte, es decir ambos símbolos son complementarios y permiten la escritura de cantidades al resolver los problemas matemáticos que se les presenta en la vida cotidiana.

h) Equilibrio: es la nivelación o la existencia de dos elementos opuestos que permiten la existencia de otros elementos. Uno de los



instrumentos de medición utilizados para verificar el equilibrio en los mercados es la balanza, en donde se pesan los productos y se tiene que ver el equilibrio para que se tome como una libra. En el mercado se pesan los artículos de consumo diario por libras tales como azúcar, arroz, papa y otros. El equilibrio se puede ser cuantitativo y cualitativo.

i) La dualidad: La presencia de dos elementos enlazados y complementarios es la dualidad, tal como lo reconoce Guoron, et al (2002:33) “Las fuerzas creadoras se presentan de dos en dos, es el principio dual que se hace presente desde el momento de la Creación. La dualidad se manifiesta en la naturaleza como la interdependencia. Frío-calor, día-noche, macho-hembra, vida-muerte”. Los dos elementos son suplementarios para dar energía y vida a otros elementos. Por ejemplo: la unión de positivo y negativo surge la energía. La dualidad es un principio de la Matemática Maya presente en el organismo del ser humano, dos manos: derecho e izquierdo, dos hemisferios del cerebro, etc. Ambos son complementarios, la dualidad es la existencia de dos elementos sin el uno no es posible el otro.

j) El principio de la cuatriedad: según Aguaré, (2008), citado por Aguilón, (2010:30), “la lógica del pensamiento se fundamenta en la cuatriedad y la trilogía, la primera se evidencia en la división del cielo y la tierra en cuatro lados y cuatro rincones; que constituyeron bases para el conocimiento científico maya en épocas anteriores y en la actualidad.” La cuatriedad maya se encuentra presente en todas las dimensiones de los elementos existentes en la Madre Naturaleza. Ejemplo: cuatro fueron los mandaderos de la abuela, cuatro veces fue la creación humana, cuatro son los cargadores del tiempo en el calendario maya, cuatro son los puntos cardinales, cuatro fueron los primeros hombres de maíz y cuatro fueron las mujeres, cuatro son

las extremidades del cuerpo humano, cuatro esquinas tiene una casa etc.

k) El principio de la Trilogía de la Matemática Maya: trilogía significa 3 elementos complementarios, según Batzin, et al (2006), describen que la trilogía es la existencia de tres elementos complementarios, ejemplos: trilogía agrícola: maíz, frijol y ayote; trilogía humana por medio de su nawal: engendración, nacimiento y esperanza; Trilogía dialógica alrededor del fuego y representado por los tres tetuntes y tres piedras para cocinar los alimentos; Trinidad cósmica para la vida en la tierra: Sol, Tierra y Luna; Trilogía simbólica de la numeración maya: cero, punto y barra; Tres sostenes de la piedra de moler y tres tiempos de comida La trilogía: espacio, tiempo y persona; con el cosmos, naturaleza y humanidad desde la Cultura Maya

### 9.2.3. Fundamentos de la Matemática Maya

Los fundamentos cimentan y apoyan el uso y el estudio de la Matemática Maya como una de las disciplinas del conocimiento de la Cultura Maya. Según el Grupo Editorial OCEANO (2000:722) “Son las primeras nociones de una ciencia”. Es decir son los primeros elementos de la Matemática Maya entre ellos están: filosóficos, espirituales, artísticos, epistemológicos, antropológicos culturales y otros. A continuación se presenta una explicación en que consiste cada uno de los fundamentos.

a) Fundamentos Filosóficos de la Matemática Maya: para distintos autores como Sánchez, (2002); Mucía (2005) y el CNB (2006) describen que se refieren a los significados de cada uno de los números y símbolos de esta disciplina con la vida y la cosmovisión de la cultura Maya, se dice que el pensamiento de los abuelos es

cíclico en el conteo. Por ejemplo al llegar a veinte se llega a un ciclo numérico, así notamos que veinte en Mam se dice “winqin” el término quiere decir una persona y la explicación está muy ligada a la vida, por los veinte dedos de la persona humana, diez en las manos y otros diez en los pies.

b) Fundamentos Espirituales de la Matemática Maya: el factor espiritual se refiere al significado de cada uno de los números sagrados tales como el 13 y 20, la primera cantidad se refiere a las trece lunaciones que un nuevo ser permanece en el vientre de la madre y la segunda se refiere a los días del Calendario Maya, estos dos conceptos matemáticos están relacionados con la vida espiritual desde el origen, nacimiento y esperanza de la persona humana. Tal como lo reconoce Fundación Rigoberta Menchú Tum (FRMT) (2008:9) “Los números mayas están llenos de significados, tienen que ver con la vida, con la muerte, con el tiempo y otros. Sin estos elementos no habría equilibrio en la vida, en la naturaleza” En la vida cotidiana se verifican las energías positivas y negativas de una persona para que viva en equilibrio y armonía con los demás elementos de la madre naturaleza.

c) Fundamentos Artísticos de la Matemática Maya: según Morales (1998), describe que el arte y la Matemática Maya son pan de cada día por su aplicabilidad y practicabilidad de igual manera son formas de comunicarse y expresarse y lo localiza en su trabajo, descanso, comercio, mercado, diversión, trajes, la Madre Naturaleza y otros. Se vincula con la Matemática Maya a través de los bordados en los trajes, tales como rombos, triángulos, cuadrados, animales, seres humanos y otros. Específicamente al utilizar las medidas en todas las artes practicadas en las comunidades mayas. Según el Pop U’j traducido por Sam, (2008:78) “Jun B’atz y Jun Chowen. Sólo

tocando flauta, sólo con el canto se entretenían, sólo a escribir y sólo a esculpir se dedicaban todos los días” Desde allí el comienzo de las artes, los dos hermanos Jun B’atz y Jun Chowen fueron artistas al igual que los hermanos menores, los gemelos.

d) Fundamentos Epistemológicos de la Matemática Maya: estudiar la construcción de los conocimientos matemáticos de la cultura Maya en la lengua materna Mam, es estudiar la cosmovisión de la cultura y los usos actuales y futuros que propicia. Sobre esta temática Cabrera, (2001), describe que la Matemática Maya origina innovaciones de trascendental importancia, porque últimamente esta disciplina ha sido de vital para ser base teórica del desarrollo de los modernos sistemas electrónicos de cómputo.

e) Fundamentos Antropológicos de la Matemática Maya: la Matemática Maya se derivó del organismo del ser humano para el servicio del mismo, por los veinte dedos, diez en las manos y diez en los pies. Según Valdés y Chan, (1994), citados por Osorio, (2006:14) “La [Matemática Maya] nació como una necesidad natural e inherente al ser humano, mezclándose en todos los ámbitos de la vida y permitiéndole alcanzar metas de desarrollo bastante altas”. Esta disciplina se encuentra presente en todas las actividades que realiza la persona en el campo al usar las medidas, en las artes al usar las distintas figuras geométricas y al hacer el conteo de los hilos de dos en dos a k’al y otros.

f) Fundamentos Culturales de la Matemática Maya: según Telón, et al (2007), describe que los estudiantes poseen un cúmulo de experiencias y de elementos propios de su cultura que los identifican, tales como el idioma materno, las formas de contar y otros. Todos estos conocimientos y saberes adquiridos en el ambiente familiar y comunitario, deben ser fortalecidos en las

instituciones educativas de parte de los docentes a través de la vinculación de los conocimientos previos con los nuevos conocimientos para el logro de aprendizajes significativos. Sobre la misma temática, Aguilón, (2008), anota que la Matemática Maya debe favorecer un ambiente propicio de la lengua y cultura de los estudiantes. Hoy por hoy es prioritario abordarlo desde sus distintos componentes y en idioma materno Mam para la construcción de nuevos conocimientos matemáticos.

#### 9.2.4. Importancia de la Matemática Maya

La calidad de esta ciencia maya, desde por sí ha sido vital para el desarrollo del Pueblo Maya, en distintas ciencias a través de la utilización de los conceptos numéricos, aritméticos y las unidades de medias. Según Mucía, (1999); Roncal et al, (2000); Aguilón et al, (2010), describen que por su utilidad que tiene en la vida diaria, en la vida común de todos, cada día se necesita de la matemática, aunque a veces no se reflexione en ello, sin embargo, esta disciplina es una práctica diaria que resuelve casos y problemas matemáticos desde los distintos campos del conocimiento maya tales como en la agricultura, en el tejido, en el comercio, en la medicina, en las artes de parte del Maya Mam en las comunidades mayas.

Al abordar específicamente la importancia de la Matemática Maya como área fundamental de estudio en la carrera de docentes bilingües interculturales. Sapón, (2004), describe que es una herramienta que permite la solución de problemas de la vida cotidiana, a la vez se constituye como la plataforma para que los futuros profesionales posean el bagaje de estrategias de enseñanza y herramientas ineludibles para desenvolverse eficazmente y proporcionar procesos de aprendizajes significativos y coherentes con la realidad cotidiana de los estudiantes cuando ya estén ejerciendo la profesión.

### 9.2.5. Características de la Matemática Maya.

Según el CNB de Formación Inicial Docente, (2006), describe que son las cualidades, especificidades y particularidades propias de esta ciencia que la difieren de las demás matemáticas de otras culturas, dichas características mediante la extracción de textos se enumeran: el carácter sagrado de la Matemática Maya, sistema Winaq, ciencia simbólica, profunda y vasta, ciencia peculiar, cosmogónica, práctica, cotidiana y vivencial.

a) El carácter sagrado de la Matemática Maya: tal como lo menciona Salazar, (2005:86), “El carácter sagrado que está inmerso en cada una de las prácticas matemáticas es una característica fundamental de la Matemática Maya”. Ejemplo: la Madre Naturaleza es sagrada y se compara con la el Cero Maya que dio vida a todos los demás elementos, [Xjan Yaya] equivale a decir sagrada abuela luna por los 13 lunaciones en que un nuevo ser permanece en el vientre de la madre y la misma mujer también es sagrada como fuente de vida de otra persona, la semilla que se siembra es sagrada por ser el origen de una nueva vida.

b) Ciencia simbólica, profunda y vasta: esta característica se debe a que la Matemática Maya tiene sus propios símbolos tales como el punto, la barra y la concha, son utilizados para escribir cualquier cantidad que se le presenta en la mente del Maya Mam. Según Puac (2004), describe que esta característica consiste en la utilización y representación a través de los símbolos propios o numerales de la Matemática Maya, sólo con la combinación de los tres símbolos: el punto, la barra y la concha se puede contar de cero hasta el infinito.

c) Ciencia Peculiar: es una ciencia propiamente de los mayas que tiene mucha explicación filosófica con la vida del mismo ser humano

y con los demás elementos existentes en el micro y macro cosmos. Según Mucía (1999), describe que la Matemática Maya se evidencia en obras realizadas por los ancestros y su complejidad del estudio y significado de cero Maya. Hace posible ser una ciencia específicamente de la cultura maya.

d) Ciencia cosmogónica, práctica, cotidiana y vivencial: según Mucía, (1999), describe que la Matemática Maya es una ciencia apegada a la naturaleza, se vive a diario, principalmente en el hogar; lo practican los comerciantes, guías espirituales y los sabios de la comunidad". Sin la presencia de esta ciencia no se realizarían ni se resolverían los problemas matemáticos en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Gracias a esta ciencia práctica tiene su razón de ser en la en la vida de los mames en cada una de las comunidades mayas.

e) Ciencia Perfecta: según Mucía, (2005), describe que la Matemática Maya es tan perfecta porque la perfección predomina en las distintas actividades que se realizan en las comunidades mayas tales como en el campo, en el hogar, en los mercados y otros. Dicho sistema cuenta con una base perfecta como lo es el winaq equivale a los 20 dedos.

#### 9.2.6. Ámbitos de aplicación de la Matemática Maya.

Los ámbitos de aplicación de la Matemática Maya son los distintos escenarios y/o lugares donde se pone en práctica dicha ciencia. Puac, (2001), describe que los ámbitos de aplicación de esta disciplina son el comercio, la agricultura, la recreación, la salud, la espiritualidad y otros. Las distintas formas de hacer y practicar esta ciencia en los distintos ámbitos posee sus propios contenidos relacionados con la naturaleza, con el cuerpo humano, con la Creación de Creador y Formador, con su

propia metodología para que sea útil y significativa, desde la cosmovisión de los abuelos mayas. Los ámbitos que le han dado vida a esta disciplina son los siguientes: espiritualidad, agricultura, astronomía y salud. A continuación se presenta una explicación de cada uno de ellos.

a) La Matemática Maya en la Espiritualidad: según Camacho (s.f), citado por Batzin et al (2004:145), “Las y los Ajq’ij, guías espirituales, mencionan constantemente el sistema winaq, cuando nombran los 20 días del calendario maya y cuando mencionan las trece energías respectivas para pedir la armonía y el equilibrio entre los seres humanos, la Naturaleza y el Universo” Cuando se habla de las trece energías se refiere al nivel de energías positivas o negativas en el organismo de un ser humano. Para verificar el día de nacimiento de una persona de parte de un ajq’ij se hace uso de los números. Tal como lo manifiesta Patal (1998:30), “En la actualidad los [guías espirituales] utilizan granos de frijoles rojos en sus cálculos generalmente sobre una mesa para realizar sus vaticinios, estos procedimientos forman parte de una teoría matemática”. Esta disciplina es parte de la vida cotidiana según los guías espirituales para ponerle valor a los granos de frijol rojo y de esa manera lograr identificar el equilibrio en la vida y en el camino de una persona.

b) La Matemática Maya en la Agricultura: la agricultura es uno de los ámbitos donde se pone en práctica la Matemática Maya para la realización de las distintas fases de la siembra, según Batzin et al (2004) y Domingo, et al, (2009), describen que el sistema winaq se encuentra presente en la agricultura porque cada día se mencionan números tras números según los momentos que dura el ciclo de vida desde la preparación de la tierra hasta la cosecha. Algunos ejemplos: noq oxlaj ech nkojina sok te ab’q’i lo, es decir, sólo trece cuerdas de milpa sembré este año. Jwe’chaq twutz ixin nku’x awet,



es decir en cada sembrado, se colocan cinco granos de maíz. En la misma línea de pensamiento Sánchez, (2002:43), “Cuando se dice ya hay semilla lógicamente se está diciendo que un ciclo ha terminado puesto que se ha llegado a la “semilla”, pero que a la vez estamos ante un nuevo ciclo, en tanto que la semilla es también el inicio de un ciclo”. Es decir las semillas de maíz, frijol y ayote son el inicio de una nueva vida y el fin del ciclo anterior, se cultiva nuevamente la semilla para seguir dando vida a la misma y al ser humano.

El ciclo del maíz para que llegue nuevamente a ser semilla. Según Pastoral de la Tierra, (1996:20), “Nueve meses dura el ciclo del maíz, igual que una persona tarda en el vientre de la madre desde que lo engendran. Por eso el ciclo del maíz debe celebrarse como el ciclo de la vida humana”. El tiempo en que tarda el ciclo del maíz es de 260 días comparado con las nueve lunaciones en que tarda un nuevo ser en el vientre de la madre, todo esto se logró medir a través del uso de la Matemática Maya en este campo.

c) La Matemática Maya en la Astronomía: estas dos ciencias fueron las más desarrolladas fuertemente por los ancestros, según Guoron, (2001), describe que el pueblo Maya manejó varios Calendarios Mayas y cada uno tuvo una función principal de llevar el control del tiempo de acuerdo a las actividades que se realizan en distintos momentos y hechos trascendentales que sucedían en la vida del Pueblo Maya, gracias a la asociación de científicos mayas, a través de sus observaciones constantes del cielo y de los fenómenos celestes, fue posible la creación y/o invención de los calendarios maya entre los más conocidos y usados actualmente son: Ab'ya=Txolq'ij o Calendario Religioso de 260 días; el

Ab'q'i=Calendario Solar de 365 días; y El Ab'wo'tz=Choltun, o Cuenta Larga de 5200 años. Cada uno se explica a continuación:

El calendario Ab'ya: que equivale a decir: lunar es el ciclo de 260 días, como producto de la combinación y multiplicación de los 20 días y los 13 numerales básicos de 1 a 13. Para distintos autores como Guoron et al, (2002), Batzin et al (2004) y Ajxup et al, (2004) describen que este calendario recibe otras denominaciones tales como Cholq'ij y/o Sagrado por ser equivalente al primer ciclo de la vida humana, comprendido por 260 días, es el tiempo en que permanece un nuevo ser en el vientre de la madre, trece lunaciones de veinte días que da un resultado nuevamente de 260 días.

El calendario Ab'q'i: para distintos autores como Guoron, (2001) y Upún, (2001) describen que este calendario se desprendió del movimiento de traslación de la Madre Tierra alrededor del padre Sol, este ciclo es de 365 días, al multiplicar  $18 \times 20$  días da un total de 360 días, más un mes adicional llamado Wayeb', un ciclo de complemento, se refiere a los 5 días sagrados indicados para la reflexión, ayunos y oraciones previos para recibir el año nuevo maya.  $360 + 5 = 365$  días.

El Calendario Ab'wo'tz: Choltun o Cuenta Larga: es un ciclo más grande de los dos anteriores, específicamente su función es llevar el control y/o el registro de los hechos, según Guoron et al, (2002), describe que es la forma de contar y registrar los ciclos, hechos, fenómenos, acontecimientos espirituales, agrícolas, sociales, políticos y fue posible a través de la observación de los hechos y de los acontecimientos tales como sequía y hambre.

d) La Matemática Maya en la salud: la salud es el bienestar físico, mental, emocional y espiritual de una persona para que se sienta bien, alegre y esté contenta consigo misma y con los demás seres

queridos. Según Aguilón, (2010:32), “La salud se fundamenta en principios como el equilibrio con el entorno natural y social; el equilibrio entre frío y calor, entre las energías positivas y negativas, entre el trabajo y el descanso y la mejor forma de estar sano es prevenir el desequilibrio que provocan las enfermedades”. Constantemente se tiene que luchar para mantener el equilibrio de energías en el organismo humano, con los demás elementos de la Madre Naturaleza y principalmente tomar lo necesario de la Madre Tierra para no seguir provocando más desequilibrio en el universo. García et al, (2009), describen que los médicos mayas manejan el cuadrante matemático con tres columnas el origen, nacimiento y futuro para diagnosticar la enfermedad del paciente, además de escuchar y de detectar los dolores, e indicar el tratamiento con plantas curativas acompañados de actos espirituales para restaurar la salud del aquejado. Por ejemplo para curar el ojo: los médicos mayas acostumbran quitarle tres veces el ojo al niño o niña con la ruda, si lo hacen con pimienta a veces utilizan 3, 6, 9 y 13 pimientos, esto dependerá del estado del niño con el fin de equilibrar las energías negativas de la persona adulta en el cuerpo del menor y que vuelva a la normalidad, también se equilibra el ojo al niño o niña con 1 huevo. Para curar el susto se recomienda quitarle 3 veces con estoraque, etc, según Mendizábal et al (2009:97), “se le coloca por 13 días la clara de huevo en la cabeza. Se deja un recipiente con agua en el sereno, conteniendo cuatro fichas blancas llamadas Saq Pwaq”. Indicaciones como estas son escuchadas de los labios de los ajq’anil, los médicos mayas y si no se le da cumplimiento al tratamiento asignado, muchas veces los enfermos no se curan porque no se logra el equilibrio en el organismo.

Con relación a los 20 días de baño y de vida del nuevo ser, Según Mendizábal et al (2007), describen que la madre que dio a luz

juntamente con el nuevo ser tienen que curarse y bañarse durante 20 días, equivalente a su primer mes como *winaq* persona y le hacen fiesta el abuelo quemador es el responsable de sembrar a la criatura con una ceremonia maya. Los 20 días tienen doble significado: para la Madre que dio a luz se refiere a la culminación de los días de reposo y ella ya puede retomar nuevamente sus actividades, por eso se hace una limpieza. Para el hijo significa un agradecimiento al *Ajaw* por los 20 días y como primer mes de vida, también ya se alivió, ya tiene fuerza en las manos y en los pies. Por eso se hace fiesta y se come carne. El *chuj* o baño de *temascal*, tiene cuatro esquinas equivalentes a los cuatro puntos cardinales, en este espacio, se presencian los cuatro elementos de la madre tierra y de la vida: el fuego, la tierra, el aire y la tierra, es decir en el *Chuj* se presencia la cuatriedad maya.

e) La Matemática Maya en el Comercio: para la transacción de los productos en los mercados de las comunidades mayas, se observa la aplicación de los conocimientos matemáticos de las abuelas y los abuelos mayas al usar distintas medidas. Tal como lo reconoce Mucía, (2005:100), “Muchas de las frutas se venden en los mercados, entre ellas, los higos, las granadías, aguacates, etc. Para contar un ciento no se cuenta de uno en uno, ni de dos en dos, sino por manos, es decir cuentan 20 manos, o sea 20 veces 5, que da como resultado: 100”. En la compra y/o venta de estas frutas y verduras, los comerciantes se apoyan de instrumentos de medida y la práctica de la Matemática Maya les permite resolver los distintos problemas matemáticos en la economía diaria. Completado con el ejemplo que presenta Batzin, et al (2004:146), “*Q’ontza kab’laj mal chi’ysb’il*, es decir por favor véndame 12 libras de azúcar; *k’ayintza kab’k’al trasin weya*, es decir, por favor véndame 40 duraznos, *matzaj laq’et wajxaq iquin wixina*, es decir ya compré 8 quinales de

maíz”. Estas medidas son usadas por toda la población en las comunidades mayas, principalmente en los mercados.

#### 9.2.7. La Matemática Maya en las Artes

La Matemática Maya tiene una estrecha relación con las distintas artes que se practican en las comunidades mayas tales como el tejido, la alfarería, la pintura, la danza, la música, el baile, la cestería etc. Esta disciplina tiene que ver con las cantidades, formas de las figuras en los huipiles, con las medidas, con representaciones simbólicas y con el significado de las figuras, símbolos, formas y numerales. Según Cabrera, (2001), describe que la Matemática Maya posee su propia capacidad expresiva a través de los números que representan una verdadera unión entre la matemática y el arte. Las figuras están llenas de belleza que configuran los números sagrados de los huipiles y de los calendarios mayas. Las personas que se dedican a las distintas artes realizan las distintas figuras con belleza, elaboran vasijas de distintas formas con grandes significados desde la Matemática Maya. Tal como se menciona en cada una de las artes que se presentan a continuación.

a) La Matemática Maya en los Tejidos: en este arte se usa el sistema vigesimal al realizar el conteo de 20 los hilos para hacer un lienzo y grupo de 20 hilos se le denomina: K'al, que equivale a decir los 20 dedos del cuerpo humano. La palabra K'al tiene mucho significado para el pueblo maya Mam. Las tejedoras realizan un amarrado a cada 20 hilos, al llegar a otro k'al se le da otro amarrado. Mucía, (2005), describe que el concepto K'al significa un amarrado, Winqin o K'al son los conceptos matemáticos utilizados en este arte para realizar cada amarrado de hilos que servirán para la elaboración de la indumentaria de la región. En la misma línea de pensamiento García, et al (2009:41), “El huipil de la mujer [maya mam comiteca] es un claro documento, ya que la ciencia y la

tecnología están plasmados en los huipiles, la idea y los conocimientos básicos del conteo y la relación con la vida del ser humano son presentados por la mujer a través de las figuras en la prenda de vestir". Al verificar un huipil del Municipio de Comitancillo, San Marcos, se pueden observar la interrelación de los elementos de la Madre Naturaleza, tales como el ser humano, las aves, las plantas, los rombos y otras figuras geométricas etc. Se refiere a lo sistémico que es el universo, sin la presencia de los demás elementos no tendría sentido la vida de todo cuanto existe en el universo.

b) La Matemática Maya en la Cerámica: la Cerámica es una de las artes que se practica en las comunidades y consiste en la fabricación de ollas, jarros, tapaderas, comales de distintos tamaños, diseños y formas. Según Morales (1998), describe que los ancestros fabricaban vasijas que usaban los gobernantes con tres usos diferenciaban a través de los diseños, formas, tamaños y sus adornos si era de uso diario, funerario y distinción social, a la vez fabricaron objetos parecidos a los de hoy día de uso principal en el hogar tales como comales, ollas, vasos, platos, incensarios y otros. Según las mujeres dedicadas a este arte, la tierra es molida por tres pasadas he ahí la trilogía de elementos, se le echa agua y se empieza a moldear, todo lo que se elabora primero obtiene la forma de un círculo y se le coloca una, dos o cuatro orejas dependiendo del tamaño como complemento. La cantidad de orejas 1, 2 y 4 se refiere a la doble progresión del sistema vigesimal.

c) La Matemática Maya en la Pintura: este arte es muy antiguo tal como lo reconoce Morales (1998), describe que Bonampak posee una alta calidad estética que se aprecia en el sentido de composición que muestran al combinar con líneas, el movimiento, el color, el tamaño y el contraste al utilizar cálculos matemáticos y el

uso de los signos. Los ancestros fueron tan creativos en usar la pintura para dejar en constancia valiosa información sobre hechos relevantes a través de los números mayas que aparecen en las estelas, monumentos, etc.

En la actualidad se usan los colores, por ejemplo al pintar la Cruz Maya se realiza de la manera siguiente. Para el Oriente le corresponde el color rojo que significa: Sangre; para el occidente, el negro que significa: el descanso; para el norte el blanco que significa: aire, pureza; para el sur le corresponde el color amarillo que significa: madurez y para representar los colores de los elementos de la naturaleza ellos pintaron de verde y azul. El primero significa: el color de la naturaleza y el segundo significa: el agua, río, lagos y mares. Los seis colores de la Cruz maya tienen mucho significado para los ancestros porque representan la vida en el universo.

d) La Matemática Maya en la Danza: la Matemática Maya tiene que ver con el total de los participantes en la danza. Tales como cuatro, nueve, trece, veinte etc. Las distintas formas de representar la cuatriedad maya al formar una Cruz Maya que significa los cuatro puntos cardinales. Las distintas figuras que se forman al bailar son: el círculo, el cuadrado el rombo etc. Sobre esta temática García et al (2009:50) "(...) 13 son las danzas sagradas que sirven para el equilibrio del ser". El numeral trece es de mucho significado en las danzas, en este caso para que el ser logre equilibrar sus energías son trece danzas las que hay que realizar para lograr el equilibrio en su organismo. Al bailar con el pa'chjal se realiza de par en par en las comunidades de la cultura Maya.

e) La Matemática Maya en la Música: la utilización de los números, diseños, tamaños, cálculos y tiempo desde la elaboración,

composición y ejecución de los instrumentos, por ejemplo: la cuatriedad Maya al referirse a los cuatro pilares que sostiene la misma. Según Matul et al, (2007:221), “La marimba tiene forma de pirámide como el cosmos mismo. Sus teclas conforman gradas como los trece escalones que guían al cielo y los nueve que llevan al inframundo. La marimba es un modelo cósmico.” Cuando se habla de los trece escalones se refiere a la forma en que están ordenadas las teclas de la marimba se compara con los niveles de la Matemática Maya de manera posicional hacia arriba y el numeral 9 se refiere a los nueve días que tarda la semilla en la tierra.

En la cultura Maya, la música es el alimento del alma en los momentos de alegría y de tristeza, la doble mirada, las dos energías: positivo y negativo. La cantidad de cuerdas de un instrumento o de teclas, por ejemplo una marimba puede estar compuesta por 13, 20 y 40 teclas e igual es la cantidad de los cajones de resonancia. La cuatriedad maya se representa a través de los cuatro pilares que sostienen la marimba, representa los cuatro puntos cardinales, los cuatro elementos de la Madre Tierra y la vida: el agua, el aire, la tierra y el fuego; los cuatro cargadores del tiempo: Bé, No'j, Kyq'iq ex Misat. Según Godínez, (2003:154) “Los cajones de resonancia son cajas cuadrilongas hechas de madera de cedro o de ciprés cuya función consiste en ampliar el sonido emanada por la tecla percutida” cuando se habla de cuadrilongas se refiere a la cuatriedad maya, las cuatro patas de la marimba. También, en los faldones de la marimba aparecen diferentes figuras, tales como: mosaicos, cuadrados, triángulos, círculos, glifos mayas, números mayas y otros, todo esto es el aporte de la Matemática Maya en este arte.

f) La Matemática Maya en los Bailes: en una ceremonia Maya se baila en forma circular alrededor del fuego de acuerdo al movimiento giratorio cósmico de derecha a izquierda, el círculo que se forma



significa la unidad entre todos los elementos, en sí es el universo, al invocar a los cuatro puntos cardinales. Con relación al giratorio cósmico Upún, (2001:47), “(...) nuestros abuelos conocieron que el movimiento giratorio cósmico es de derecha a izquierda. (...) Los abuelos mayas basándose en esos conocimientos, establecieron que el movimiento del tiempo en el espacio es cíclico, y su dirección es de derecha a izquierda”. Los ancianos y guías espirituales son conocedores de estos conocimientos matemáticos, por ejemplo el perro antes de echarse se da unas dos o tres vueltas hacia esa dirección.

También, el baile del Pa'ch Jal que significa la dualidad de elementos, pa'chjal equivale a decir dos mazorcas en una, regularmente las mazorcas, los güisquiles, mukunes que salen Pa'ch, son respetadas por las personas en las comunidades mayas porque es la manifestación del Ajaw que se tiene presente en los elementos de la Madre Naturaleza y representan los dos elementos de la energía genética positivo y negativo. Al bailar con el pa'chjal se realiza de par en par en las comunidades mayas. El documento Pastoral de la Tierra (1996) describe que las mazorcas Pa'ch se visten con el traje típico de Comitancillo. Se colocan mazorcas de distintos colores: amarillas, rojas, blancas y negras, que representan la igualdad, la unidad y la armonía dentro de los diferentes colores del maíz; es como fuerza viva dentro del grupo y durante la fiesta se baila en parejas, de manera individual con el Pa'chjal en la mano. Los cuatro colores de la mazorca significa la cuatriedad maya, los cuatro puntos cardinales que al final representan la unidad, la igualdad y la armonía.

g) La Matemática Maya en la Cestería: la presencia de esta disciplina en la cestería se refiere a las distintas formas, diseños y tamaños de elaborar los petates, canastos, asientos de ollas,

alcancías etc. El movimiento giratorio cósmico es de derecha a izquierda y es cíclico, por ejemplo el pop que equivale a decir petate tiene la forma de un círculo, se relaciona con el universo. Recancoj, Mario y Recancoj, Francisco, (2002:15) “El universo es un entretejido sin costuras, es decir un Pop, como dicen los científicos mayas”. Para el pueblo maya el Pop, es comparado con el universo pero a la vez dividido en cuatro partes que equivalen a los cuatro puntos cardinales. Las distintas figuras tienen formas de círculo, cuadrado, rectángulo etc. Y representan los cuatro puntos cardinales. El Pop se relaciona con el tiempo, porque funciona por ciclos. Los petates grandes tienen la forma de un cuadrado, otros rectángulos, pero no pierden el movimiento cíclico y representan la cuatriedad maya, los cuatro puntos cardinales y los cuatro cargadores del tiempo.

#### 9.2.8. Fases para enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya

Las fases son los distintos ciclos, momentos, etapas y períodos para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, según Mucía (1999) describe las fases siguientes: motivacional, reflexiva, concientizadora, contrastante y filosófica. A continuación se presenta una breve explicación de cada una de las fases:

- a) Fase Motivacional: los docentes y estudiantes deben estar motivados a través de la utilización de los recursos existentes en el contexto para el desarrollo del conocimiento propio y significativo de los mimos.
  
- b) Fase Reflexiva: consiste en que los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje sean personas investigadoras, posteriormente tomarse el tiempo necesario para reflexionar sobre los conocimientos investigados sobre esta ciencia y que tengan una estrecha vinculación con la vida cotidiana.

c) Fase Concientizadora: los estudiantes y docentes deben apropiarse de la Matemática Maya, para ser buenos sujetos y agentes multiplicadores de los conocimientos matemáticos con las demás personas por ser una disciplina práctica, natural y útil para la resolución de problemas matemáticos en la vida cotidiana.

d) Fase Contrastante: consiste en que los estudiantes y docentes evidencian que esta ciencia está presente en la vida cotidiana y lo pone en práctica el comerciante, el guía espiritual, la comadrona, el agricultor, la tejedora etc, está estrechamente relacionado con la utilización de los conceptos matemáticos en la vida cotidiana.

e) Fase Filosófica: consiste en conocer el significado de los números y su relación con la vida, la espiritualidad y la cosmovisión de los abuelos, se explican con palabras sencillas porque los números tienen su razón de ser al estudiar la relación de la Matemática Maya con el cuerpo humano, con la naturaleza y con todos los elementos existentes en el universo.

#### 9.2.9. Niveles de aprendizaje de la Matemática Maya

Según la (UPN) 1994), describe que la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya se divide en cuatro niveles básicos los cuales son: concreto, semiconcreto, simbólico y abstracto.

a) Nivel Concreto: consiste en contar los objetos reales que se pueden emplear en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya. Por ejemplo contar todos los elementos que se tienen a la vista ya sean materiales de estudio, animales domésticos y otros.

b) Nivel semiconcreto: consiste en contar los objetos en dibujos plasmados en folletos, libros de Matemática Maya y otros, se basan

de la iconografía de los elementos plasmados en cualquier documento.

c) Nivel simbólico: consiste en la utilización de los números escritos para ponerle valor a todo lo existente en el universo, es la utilización de los tres símbolos de la numeración maya para ponerle valor a los elementos existentes.

d) Nivel Abstracto: consiste en generalizar relaciones numéricas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, de parte de los docentes y estudiantes para el logro de aprendizajes significativos y relevantes sobre los conocimientos matemáticos.

#### 9.2.10. Contenidos propiamente de la Matemática Maya

El Concejo Nacional de Educación Maya (CNEM) (2006) y el Currículum Nacional Base (CNB) (2006), describen que los contenidos son conceptos y definiciones científicas, tecnológicas, pedagógicas y culturales que funcionan como medios que promueven el desarrollo de competencias cognoscitivas, afectivas y psicomotrices en la formación integral de los estudiantes. Los contenidos son la parte esencial de las competencias porque determinan el grado o nivel de desarrollo de las potencialidades en todas sus extensiones en el contexto de manera creativa, recreativa, crítica y propositiva. Los contenidos propiamente de la Matemática Maya son los que se presentan a continuación.

Sistema de numeración maya: se le llama sistema de numeración vigesimal porque se basa en el número veinte y se utilizan únicamente tres símbolos: el punto, la barra y la concha. La combinación de estos tres símbolos y su ubicación en posiciones determinadas hace posible la escritura de cualquier cantidad. Para Puac (2001:39), “Es la representación en forma tridimensional de los elementos de la

Matemática Maya, específicamente el punto, indicador de unidad, la raya, indicador de cinco unidades y el caracol, símbolo del inicio de otra etapa, como elementos básicos de construcción del conocimiento matemático en el sistema vigesimal”. Los tres símbolos representan la trilogía de elementos inventados desde la cosmovisión de los ancestros, el número cero tiene un sin fin de significados y comparaciones en la vida cotidiana.

Con relación al elemento cero en idioma Mam se le denomina: Kow: Según Jíguan, Pérez y Lorenzo (2000:4) “Kow es donde nace y sale la semilla, el cero en la Cultura Maya, representa el inicio y el fin”. El cero en la cultura maya recibe diversas denominaciones por su forma y función tal como se explica en el cuadro siguiente:

El Cero Maya y su representación con diversos elementos.		
Castellano	Mam	Explicación.
Caracol	Xliky, tot mo kow.	Porque encierra algo y es algo es el inicio de la existencia y a la vez el fin de la misma vida.
Semilla	Ijaj	La semilla se compara con el cero, el kow, porque es el inicio de un nuevo ciclo de vida.
Flor	B'ech	Es el inicio de una nueva vida y a la vez es el fin de un ciclo de vida.
Perfil maya	Twutz Qajwa	Es la cabeza de Junjunajpu que concibió a la doncella Ixkyik y dio origen a la vida de Junajpu e Ixb'alamkye.
Matriz	Ttxu ku'jb'aj	La matriz es donde inicia la vida de un nuevo ser por eso es comparado con el cero maya.
Ojo	Wutzb'aj	La forma de representar el cero es similar al ojo de la persona humana
Formador y Creador	Tzaqol, B'itol.	Fueron los Formadores y Creadores que dieron inicio de todo cuanto existe en el universo.

Cuadro No. 4. Fuente: construcción propia en base a Mucía (2005); Matul y Cabrera (2007) y Sam (2008)

Es fundamental conocer el significado de cada uno de los números del sistema winaq. Tal como se presenta en el Cuadro siguiente:

Número	Significado de cada uno de los números del sistema vigesimal maya.
Kow	Equivale a decir: semilla, flor, concha, caracol, ojo, matriz, y madera naturaleza cuando el ser humano ingresa en el tercer ciclo de vida.
Jun.	Equivale a decir: uno, la unidad cósmica y la totalidad de elementos.
Kab'e	Equivale a decir dos: dualidad, paridad y complementariedad.
Oxe	Equivale a decir: tres: la trilogía agrícola: maíz, frijol y ayote; trilogía cósmica: Sol, Tierra y Luna; trilogía de la vida humana: engendración, nacimiento y esperanza; trilogía dialógica al rededor del fuego: los tres tenamastes y otros.
Kyaje	Equivale a decir: cuatro: significa la cuatriedad en general.
Jwe'	Equivale a decir: cinco: la totalidad de elementos de una mano.
Qaq	Equivale a decir: seis: la totalidad de la naturaleza y el cosmos, los seis colores de la las candelas, rojo, negro, blanco, amarillo, verde y azul
Wuq	Equivale a decir: siete: los siete orificios de la cabeza humana
Wajxaq	Equivale a decir: ocho: la totalidad de los primeros padres, cuatro hombres y cuatro mujeres en total fueron ocho.
B'elaj	Equivale a decir nueve: las nueve veces que la abuela Ixmukane molió el maíz.
Laj	Equivale a decir: diez: la totalidad de dedos del las extremidades superiores del ser humano.
Oxlaj	Equivale a decir: trece: las 13 articulaciones principales y los 13 orificios del cuerpo humano, los trece meses de 20 días del calendario sagrado.
Winaq/ K'al.	Equivale a decir: veinte: es la base del sistema vigesimal de la Matemática Maya, por los 20 dedos del cuerpo humano y los 20 días del calendario maya.

Cuadro No. 5 Fuente: construcción propia en base a Batzin et al (2004).

El concepto winaq o K'al: para distintos autores como Cabrera, (2001); Batzin et al, (2004) y García, Churruchiche y Taquirá (2009), describen que el concepto winaq es sagrado y significa ser humano o persona, período de 20 días y base vigesimal del sistema de numeración maya.

Se tiene entendido que winaq es sinónimo de K'al, este término es más utilizado para contar infinidades, justamente para la elaboración de la indumentaria de la región Mam, contar todos los hilos que forman una tela para la prenda de vestir, es repetir muchas veces cada k'al he allí donde se usa el k'al. Jíguan et al, (2009), describen que para el conteo de los 20 hilos de la urdimbre de los tejidos se utiliza el k'al debido a que este concepto se deriva de la palabra k'alb'il que equivale a decir: amarrado, en este caso sólo se obvia el "b'il" porque eso significa la instrumentalización en idioma Mam, dejando entonces para contar las veintenas de hilos sólo el concepto k'al que equivale a decir 20. Algunos autores sostienen que no es correcto cambiar jun winaq por junk'al. Guoron, et al, (2002), describen que algunos autores tratan de estandarizar la numeración maya y sustituyen el winaq por k'al y da como resultado un conteo simple y vacío y es donde justamente se pierde la riqueza cosmogónica de la numeración maya. Cuando se estudia la Matemática Maya desde sus principios cosmogónicos, espirituales etc.

Con relación al winaq que equivale a decir persona de la cual se derivó el sistema de los Calendarios Maya por los veinte dedos que equivale a los 20 días y el número trece por las trece articulaciones principales del ser humano. Según Upún, (2001) y Sánchez (2002), describen que el cuerpo humano tiene 13 grandes articulaciones dos en los tobillos, dos en las rodillas, dos en los movimientos de las dos piernas, dos en las muñecas, dos en los codos, dos en los hombros y uno en el cuello de la cabeza. En cuanto al número 20, representa los 20 dedos del ser humano y simboliza los 20 días del Calendario Maya. No se puede perder de vista el winaq como base del sistema vigesimal, por los 20 dedos de la persona. Por otro lado, al estar contando los hilos por k'ales para la elaboración de una prenda de vestir, es aceptable la utilización del término k'al porque es un simple conteo para llevar la cuenta de los

hilos de cada amarrado y se realiza de manera oral, contando los hilos de dos en dos. A continuación se presenta un cuadro comparativo de la utilización de los conceptos Winaq y K'al.

Campos de uso de los conceptos: Winaq y K'al	
Winaq	K'al
Usar winaq para el conteo de los veinte días de los meses	Usar K'al para el conteo de los 10 pares de hilos
Usar Winaq para referirse a la persona.	Usar K'al para el conteo infinito por ser tan fácil y práctico.
Usar Winaq Para referirse al sistema de numeración vigesimal.	Usar K'al para la lectura de grandes cantidades con números mayas.

Cuadro No. 6 Fuente: construcción propia en base a Cabrera (2001); Guoron, Barrios y Sac, (2002); Batzin et al (2004); García, et al, (2009) y Jíguan et al (2009).

El concepto Q'o': en Idioma Mam se dice jun q'o' que equivale a decir: cuatrocientos. Colop, (2008:50) "Sipakna se estaba bañando a la orilla de un río cuando pasaron cuatrocientos muchachos arrastrando un tronco" el mismo autor comenta que este número es una manera colectiva. Esta cantidad es un número múltiplo de 20 y cada muchacho era un winaq, una persona, entonces para no decir 20 grupos de 20 elementos se usa el siguiente bloque Q'o'.











Clasificación de la Numeración Maya: son las distintas formas de numeración maya para valorar los elementos existentes en el entorno inmediato de parte de la persona Maya Mam, dichas clases son: ordinales, cardinales, distributivos, partitivos y fraccionarios. A continuación se presenta una breve explicación de cada clasificación: Números cardinales: Jíguan et al. (2009), describen que son los números que sirven para enumerar objetos, animales, ocas, etc. Ejemplo: jun, kab'e oxe, kyaje, jwe', qaq wuq, wajxaq, b'elaj, laj;



Números ordinales: para distintos autores como: Batzin et al (2004) y Jíguan et al. (2009), describen que son los números que sirven para ordenar los objetos, personas, animales, cosas y otros que están en una misma serie, ejemplos: Tnejil, tkab'in, toxin, ex txqantl; Números distributivos: Batzin et al (2004), describen que estos conceptos indican grupos o cantidades equitativas, tales como junjun equivale a decir de uno en uno; kakab' de dos en dos y oxox que equivale a decir de tres y otros; Números partitivos: son los números que sirven para partir frutas y verduras en partes iguales, tales como Pix que equivale a decir pedacito; junkyajpix que equivale a decir un cuarto de la unidad; Kab'xil que equivale dos rodajitas de tomate y Números Fraccionarios. Según la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) (1994) y Batzin et al (2004), describen que los números fraccionarios son herramientas que sirven y permiten resolver situaciones en la vida cotidiana, específicamente para nombrar cantidades menores que la unidad, es decir una unidad partido en dos, tres, cuatro, etc.



Contenidos Aritméticos de la Matemática Maya: se refieren a los números: la concha, el punto y la barra y de las operaciones que se realizan con ellos. Para distintos autores como Patal, (1998); Mucía (1999); Roncal, et al, (2000) y Díaz et al, (2006), describen que las cuatro operaciones aritméticas de la Matemática Maya tales como la suma, resta, multiplicación y división se observan y se aplican en la vida diaria para realizar cálculos con gran rapidez a través del tablero matemático con la utilización de semillas, palitos y hojas para representar los tres símbolos de la numeración maya entre ellos el punto, la barra y la concha. Antes de presentar la suma como de las operaciones básicas de la Matemática Maya, es fundamental tener presente el valor absoluto y relativo de los símbolos de la numeración maya. Batzin et al (2004) describen que según el valor absoluto, el punto siempre es uno; la barra siempre será cinco. Mientras que el valor

relativo se refiere a que el valor que exprese un símbolo depende de la posición que ocupe tal como se presenta en el cuadro siguiente:

Ejemplo del valor absoluto y relativo del punto y de la barra en la numeración vigesimal										
Poten- ciación	Valor absoluto del t'ak=punto			Valor relativo del punto		Valor absoluto del Xqitin=barra			Valor relativo de la barra	
20(4)		1	jun	160,000	Junk'laj		5	Jwe'	800,000	Jwe'k'laj
20(3)		1	jun	8000	Junch'uy		5	Jwe'	40,000	Jwe'ch'uy
20(2)		1	jun	400	Junq'o'		5	Jwe'	2,000	Jwe'q'o'
20(1)		1	jun	20	Winqin		5	Jwe'	100	Jwe'ka'l
20(0)		1	jun	1	jun		5	Jwe'	5	Jwe'

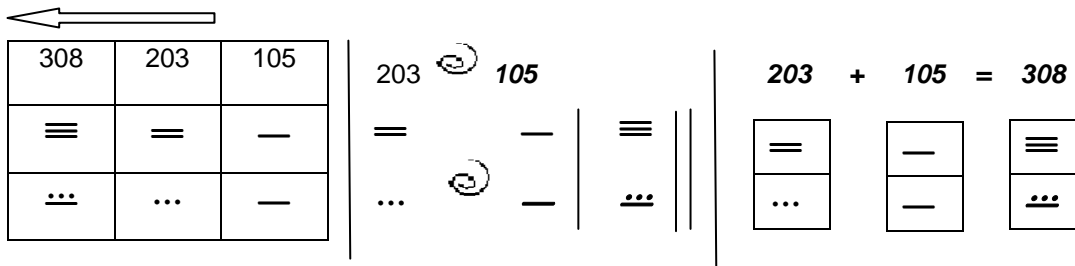
Cuadro No. 7 Fuente: construcción propia en base a Batzin, et al (2004).

Al abordar el componente aritmético es esencial tener presente algunos conceptos matemáticos en Idioma Mam, tales como chmob'il=sumar, q'ib'il=restar, chitpib'il=multiplicar, sipb'il=dividir, pqul=operar y otros. Ejemplo: chmob'il=suma con la numeración maya: es una de las operaciones de la aritmética maya que consiste en juntar los elementos en un solo grupo o conjunto y es aplicado por las personas para resolver problemas matemáticos en el hogar, en el campo etc. Tal como el ejemplo que presenta Mucía (1999:28), "En tiempo de cosecha las familias juntan el maíz, el frijol, los güicoyes, las frutas, verduras y otros. Ahí está el principio de la suma". Consiste entonces en reunir todos los elementos en un solo grupo y se aplica en la vida diaria de todas las personas, no importando su arte, y/o actividad que realiza.

Simbología de la suma propuesto por distintos autores tales como:			
Nominación	Mucía, J.	Patal, J	Cacia, D.
Operación básica: mujb'ab'il Suma	Simbología: 	Simbología: 	Simbología: +
	Mam: Xkyaqlin pach	Mam: elni	Mam: nim
	Castellano: remolino	Castellano: oriente	Castellano: signo más

Cuadro No. 8 Fuente: construcción propia en base a Patal, (1998); Mucía, (2005) y Cacia (2010).

Cada uno de los autores mencionados usa la simbología de la adición de acuerdo a la conveniencia y facilidad que le encuentra para la resolución de la suma. En esta oportunidad se presenta un ejemplo de acuerdo a la propuesta de cada una de las simbologías propuestas últimamente para la operacionalización de esta operación aritmética. Ejemplo: sumar  $203+105$  con cada una de las simbologías propuestas por los autores en el cuadro anterior.



Construcción propia en base a Patal, (1998); Mucía, (2005) y Cacia (2010).

Contenidos Geométricos de la Matemática Maya: se refieren a las distintas figuras geométricas, líneas diseños, formas y otros. Para distintos autores como Cofiño (2004) y Aguilón, (2010), describen que se localiza actualmente en las distintas facetas de la actividad diaria de las comunidades mayas, como en el diseño de las ciudades, las formas de los edificios, en la cerámica y en los tejidos. También se encuentra una herencia geométrica en los idiomas de origen maya Mam. En la actualidad los tejidos mayas, presentan diversidad de diseños geométricos tales como el cuadrado, el triángulo, el rombo, el rectángulo, el círculo y otros. Hoy en día, deben ser enseñados en las escuelas de todos los niveles, porque todo lo que existe sobre la faz de la Madre Tierra y en el espacio celeste, todo tiene su forma, su diseño, su trazo tal como fue creado por el Creador y realizado y/o elaborado por el ser humano.

Pitracho, (2003), citado por Aguilón et al, (2010:42), “al moverse la víbora produce una geometría dinámica, puesto que sus cuadrados se transforman en rombos para volver inmediatamente a ser lo que eran,

revelando así la Geometría Maya como el alma del pensamiento terrestre y celestre de los mayas” en la actualidad los cuadrados y los rombos se observan bien al observar en los tejidos, en las construcciones y en todos los elementos que se observan en la vida diaria. Pero en especial en los tejidos de la comunidad lingüística Mam. Para Aguilón, et al, (2010:20), “Actualmente, los tejidos tienen distintos diseños como: el serpenteado, el sol, los pájaros, las muñecas (representan a espíritus y nawales), murciélagos, cruz, águila, bicéfalo, animales, caballo, flores, maíz, etc”. En los tejidos están plasmados la interrelación entre los elementos de la madre naturaleza, la unión de la diversidad de elementos, los tejidos de la indumentaria comiteco es un gran libro donde aparece la cosmovisión y cosmosensación del pueblo maya Mam. En la misma línea de pensamiento Gilbert, y Cotterell, (2004:385), citados por Aguilón, et al, (2010:43-44), de la observación de la piel de la serpiente *Crótalus Durissus*, denominado Tz’ab’kan, los mayas replicaron su diseño de distintas maneras, especialmente los tejidos elaborados por las mujeres en las comunidades mayas guardan una relación con el patrón geométrico canamayté, los cuales deben ser tomados en cuenta para ser estudiados en los centros educativos de las normales de formación inicial docente bilingüe intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos.

Sistemas de Medida Maya: son las distintas formas utilizadas por los ancestros de medir los espacios entre distintos elementos de la madre naturaleza, el peso de las cosas, el tamaño, los ciclos de tiempo etc. Estos con el fin de realizar comparaciones, equivalencias etc. Entre todos los elementos existentes en el universo. Según Cofiño, (2004), describe que las medidas son una herramienta útil en el proceso de enseñanza aprendizaje y tienen por objeto realizar comparaciones. Hay medidas de longitud, de volumen, de masa, de capacidad, de tiempo y otros. En los hogares y en las comunidades mayas, todos y todas los actores desde distintos campos y/o ámbitos le dan uso a las unidades de

medida, para la resolución de los problemas matemáticos en la vida cotidiana. A continuación se presenta una breve explicación de cada sistema: a) Medidas de Longitud: para distintos autores como Guoron, (2001) y Cofiño, (2004), describen que las medidas de longitud facilitan la medición de grandes espacios y los abuelos se basaron de estas medidas para la construcción de templos y ciudades tales como: Zaculehu, Tikal, Piedras Negras etc y las usadas actualmente en las comunidades mayas, ejemplos: Ech=cuerda, Ujlab'il=kilómetro y otros.

Medidas de peso: se refieren a las distintas formas de pesar los productos que se cosechan en el hogar ya sea para la compra o venta de los mismos o para practicar el trueque de parte de los comunitarios de las comunidades rurales Mam. Algunos ejemplos de estas medidas: mal equivale a decir libra, pak' equivale a decir cucharón, k'laj equivale a decir una carga, b'yuj equivale a decir un montón y otros; medidas de capacidad: se refieren a las distintas formas de medir los productos de consumo diario y se utilizan en la actualidad en las comunidades mayas tales como Jun chi'l tx'i'l wab'j equivale a decir un canasto de pan, jun almut ix'i'n equivale a decir una arroba de maíz y otros; medidas del tiempo: existen muchas maneras de entender el concepto tiempo desde la visión de los ancestros, como también, de los mayas actuales, tal como lo define Crisóstomo, (2007:46-47), "En cuanto al tiempo, la cultura Maya reconoce este fenómeno y tiene mucha influencia en distintas actividades de la agricultura, la religiosidad y en la vida misma de las personas. Al mismo tiempo se le habla, se le clama, se le ruega y se le hace fiesta" Se le denomina fenómeno por los cambios que sufren los elementos en la Madre Naturaleza y en el elemento celeste. Con relación al reconocimiento del tiempo como fenómeno, según Mendizábal et al (2007:109), "b'elaj xjaw, las nueve lunas-meses de embarazo, hay dentro de estos soles y lunas, sombras, luces, vientos, agua, sequías, movimientos naturales y sobre naturales, elementos que tienen que ver con el orden, la lógica y la energía de la misma vida y el

cosmos". Es decir durante este ciclo pasan un sinnúmero de hechos, sucesos, tormentas, los huracanes, sequías y las fuertes lluvias se dan constantemente tienen que ver con el tiempo además de llevar el registro de los sucesos de los mismos. Cuando se agradece al tiempo para Guoron, et al, (2002), describen que a cada cargador del año se toma con alegría y con anhelo, por parte los abuelos y guías espirituales. En este sentido, se le agradece al tiempo por haber transcurrido 365 días de vida y se le ruega para que ilumine el caminar de la población, porque el tiempo es una incertidumbre, pueden pasar muchas cosas y pueden haber muchos cambios durante el recorrer del tiempo, sin embargo cada 365 días del año agrícola es regido por los "Qman Iqil amb'il" equivale a decir: Los abuelos cargadores del tiempo, los cuales son: Bé, No'j, Kyq'iq' y el Misat.

En la misma línea de pensamiento Ajxup, Virginia y otros (2004:10), citado por Crisóstomo, (2007:47), exponen que el tiempo en la Cultura Maya "representa un elemento sagrado, es la eternidad que no está en el más allá, sino aquí (...) cada sol, cada día trae su energía, su influencia en la humanidad". Cada día está regido y representado por cada uno de los Nawales de los 20 días del calendario maya, Por eso es interesantísimo realizar las actividades de acuerdo a los días indicados según los guías espirituales, para equilibrar las energías de cada día. El concepto del tiempo desde la cultura del pueblo maya se ha entendido como fenómeno que funciona por ciclos, tal como lo reconoce Ajxup, et al, (2004:7), "que los mayas conceptualizaron el tiempo en sucesión de ciclos. Cada ciclo trae una función o cargo y cuyo coeficiente de energía irradia en la vida", en este caso los ciclos se entienden como los momentos sucesivos que marcan instancias de mucho significado para las personas. Entre los significados comunes marcados por el tiempo en la vida personal maya se mencionan como ejemplos los 20 días, los 13 años, 20 años, 52 años y otros. Cada uno de los ciclos tiene trascendental importancia según sea, por ejemplo: al cumplir los 20 días

de nacimiento, se presenta el recién nacido ante los altares que corresponden; los trece años corresponden al primer ciclo de vida, de 1 a 13 años es el ciclo de la niñez; de los 13 a 20 años, es un ciclo de que corresponde a la etapa de la juventud, al llegar a los 20 años, es llegar a ser persona madura; de los 20 a 52 años es la es la etapa de la madurez, procreación de los hijos e hijas, durante este ciclo cada uno y una debe de ser responsable de cuidar a los hijos e hijas. Con relación a los 52 años, para distintos autores como Domingo, (s/a), citado por Recancoj, M y Recancoj, F (2002) y Batzin, et al, (2004), describen que la ancianidad es la etapa de la maduración del pensamiento y de la experiencia y se inicia a partir de los 52 años de vida, indica que ha completado un ciclo completo, que se deduce a multiplicar 13 veces los cuatro cargadores del tiempo y que cuentan con la experiencia de solucionar los distintos problemas que se presentan en la vida cotidiana.

#### 9.2.11. Organización de los contenidos de la Matemática Maya

Para distintos autores como Aja, et al (s/a), describen que la primera ocupación de un estratega es la organización de la enseñanza para tomar decisiones sobre los contenidos, antes de desarrollar los conocimientos de un área de estudio, debe responder primero que quiere trabajar y en qué orden y secuencia debe presentar y cómo organiza los conocimientos matemáticos. La planificación es una de las estrategias para la organización de los contenidos, por ello es fundamental en la labor cotidiana de los docentes, con el fin de facilitar la construcción de conocimientos de parte de los estudiantes. Bixio (2008), describe que la planificación es una guía para la conducción, orientación, viabilización y secuenciación de conceptos, teorías, procedimientos y actividades por parte del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Sobre esta temática Crisóstomo, (2004), describe que hay tres formas de organizar los

contenidos de la Matemática Maya entre ellos. Por asignatura, temas integradores y en torno a procesos o ciclos. Por Asignaturas: esta organización de los contenidos responde al sistema tradicional, al hablar de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y otros. Utilizando para el desarrollo de los mismos el Idioma Castellano; en torno a temas integradores: esta forma de organizar los contenidos puede realizar a través de temas integrales que engloba en si una serie de contenidos de diversas disciplinas que se abordan de manera global para que el tema se aborde de manera integral y en torno a procesos o ciclos: esta forma de organizar los contenidos a través de procesos o fenómenos que se dan en ciertas actividades en las culturas o en la naturaleza. En la misma línea (UPN) (1994), describe que los contenidos de la Matemática Maya se deben de organizar por ejes tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Organización de los contenidos de la Matemática Maya por ejes:	
Ejes	Contenidos:
Los números	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Significado de los números, simbología de los números.</li> <li>✓ Las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.</li> </ul>
Medición	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El estudio de las magnitudes.</li> <li>✓ La noción de unidades de medida.</li> </ul>
Geometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación del entorno, dibujo de formas diversas.</li> <li>✓ Interpretación del espacio y de las formas.</li> </ul>
Procesos de cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Resolución de problemas matemáticos que se presentan en la vida diaria de las personas.</li> </ul>
Tratamiento de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Información cuantitativa: estadística, gráficas y tablas.</li> </ul>
Predicción y azar	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La noción de lo que es probable y lo que no es probable.</li> </ul>

Cuadro No. 9 Fuente: construcción propia en base a (UPN) (1994)

Organización de los contenidos de la Matemática Maya por proyectos de trabajo: según Hernández y Ventura, (2002:47), “Es una forma de organizar la actividad de enseñanza aprendizaje cuya función es



favorecer la creación de estrategias de organización de los conocimientos escolares en relación con el tratamiento de la información y la relación entre los diferentes contenidos en torno a problemas que facilitan al estudiantado la construcción de sus conocimientos” Es una forma de organizar la actividad de la enseñanza y aprendizaje que implica considerar que dichos conocimientos no se ordena para su comprensión de una forma rígida, ni en función de unas referencias disciplinares preestablecidos o de una homogenización del alumnado y la organización de los contenidos matemáticos por Áreas: según el (CNB) (2005:), organiza los conocimientos matemáticos en tres grupos los cuales son: declarativos, procedimentales y actitudinales, los cuales se desarrollan a través de competencias como la capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos en un área determinado.

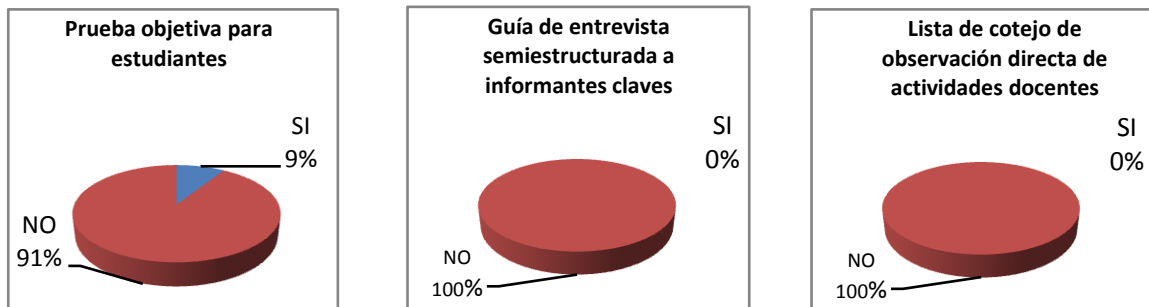
Recursos didácticos para la enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya. En cuanto a esta temática: Telón et al (2007:169), “Los recursos didácticos son medios que facilitan la visualización y la comprensión, así como la comunicación de conocimientos y vivencias. Los materiales y juegos hacen que el proceso de aprendizaje tenga los medios apropiados que respondan a los intereses naturales de la niña y el niño”. Son los componentes de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes para lograr aprendizajes coherentes con la vida cotidiana.

Ejemplos de recursos didácticos para la enseñanza de la Matemática Maya	
Materiales textuales	Materiales paratextuales.
Libros de matemática, revistas, folletos, periódicos, libros infantiles relacionados con la matemática maya, y otros.	Cuerdas de lazo, cubos de madera, hilos, semillas, piedras, palillos, canastos, petates, morrales, maleteras, maíz frijol, flores, hojas de plantas, güipiles, trompos, cera de abeja, el cuerpo humano, la naturaleza. Y otros.

Cuadro No. 10 Fuente: construcción propia en base a Telón et al, (2007:169).

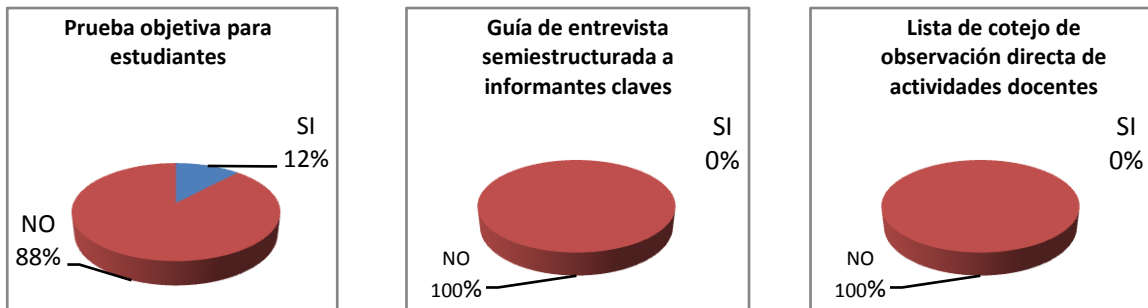
## 10. Presentación de Resultados

En la pregunta No. 1, ¿Utiliza el docente las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? el 100% de informantes claves y el 91% de estudiantes afirma que los docentes no utilizan estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam, porque desconocen dichas estrategias, además, la Matemática Maya es desarrollado en idioma español. Lo que coincide con el 100% de la observación directa de las actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente utiliza estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya. Mientras el 9% de estudiantes afirma que el docente utiliza las estrategias didácticas en castellano para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya, entre las que se utilizan están: preguntas, utilización de materiales tradicionales, exposiciones y juegos didácticos.

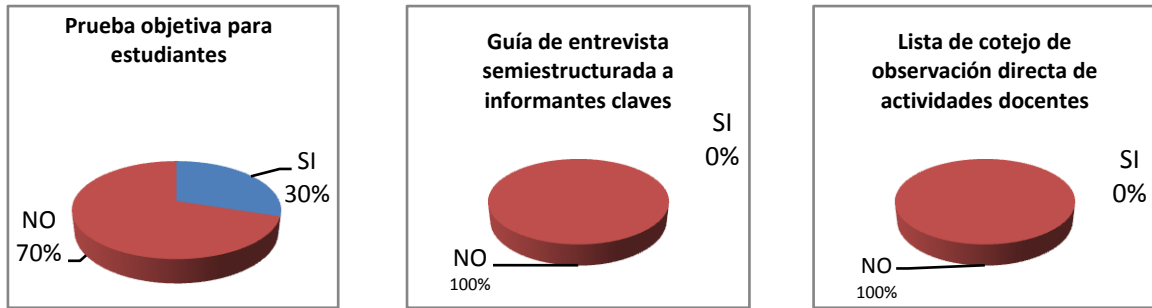


En la pregunta No. 2, ¿El docente tiene dominio sobre las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? el 100% de informantes claves y el 88% de estudiantes afirman que los docentes no tienen dominio sobre las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam, debido a la

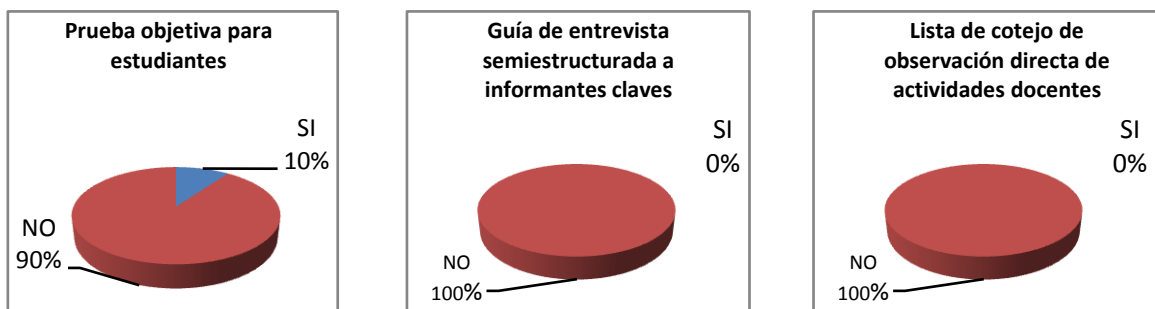
Improvisación de las clases, la falta de planificación y desconocimiento de las estrategias de enseñanza de entrada, desarrollo y cierre de una clase. Esta afirmación coincide con el 100% de la observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente orienta previamente la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam. Mientras el 12% de estudiantes afirma que se orienta previamente la aplicación de estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam a través de guías de trabajo, preguntas y esquemas.



En la pregunta No. 3, ¿El docente orienta previamente la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? el 100% de informantes claves y el 70% de estudiantes afirman que los docentes no orientan previamente la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam, porque desconocen dichas estrategias. Lo que coincide con el 100% de la observación directa de las actividades docentes, en donde se comprobó, que ningún docente orienta previamente la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya. Mientras el 30% de estudiantes afirma que el docente orienta previamente la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje con guías de trabajo y exposiciones en idioma castellano.

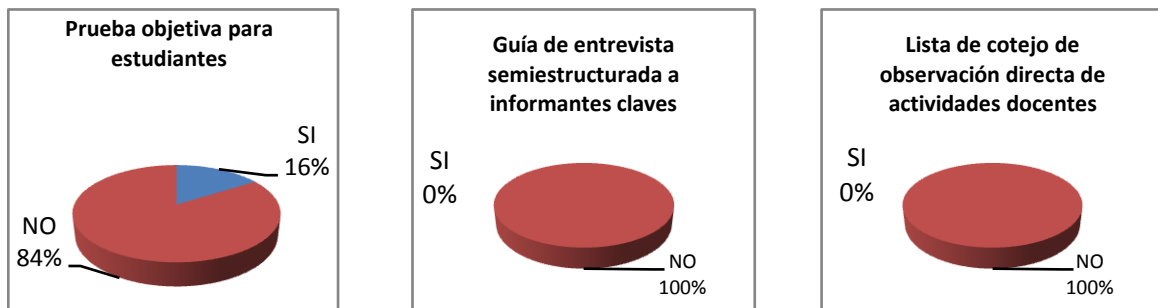


En la pregunta No. 4, ¿El docente ensaya las estrategias didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam? el 100% de informantes claves y el 90% de estudiantes afirman que los docentes no ensayan las estrategias didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna mam, debido al desconocimiento de las mismas y la falta de interés para investigar cuáles estrategias a aplicar para el desarrollo de los contenidos en Idioma Mam. Lo que coincide con el 100% de la observación directa de las actividades docentes, en donde se constató y que permite la deducción que ningún docente ensaya las estrategias didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna debido a la ausencia de ejercicios didácticas de entrada. Mientras el 10% de estudiantes afirma que los docentes ensayan las estrategias didácticas a través de juegos didácticos.

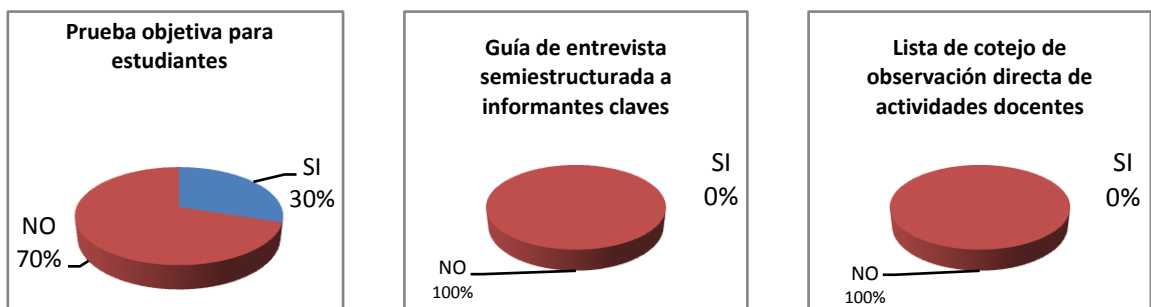


En la pregunta No. 5, ¿Orienta el docente la aplicación de las estrategias de enseñanza para el aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya? el 100% de informantes claves y el 84% de estudiantes afirman que los docentes no orientan la aplicación de las estrategias de enseñanza para el aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam, debido a que no

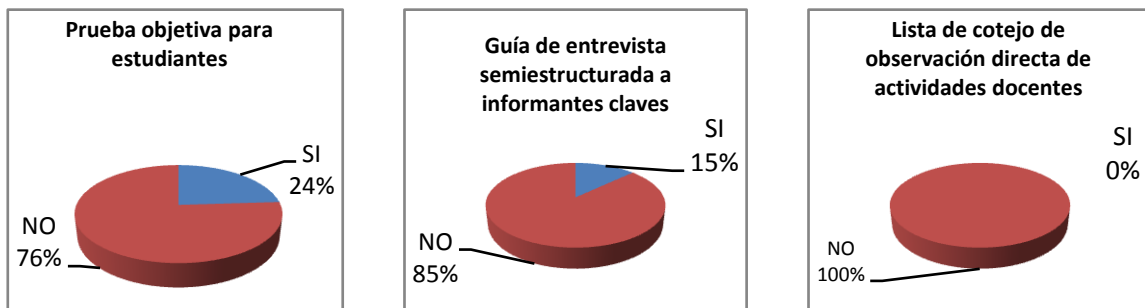
desarrollan los contenidos en Idioma mam, porque desconocen las estrategias de enseñanza para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se confirmó, que ningún docente orienta la aplicación de las estrategias de enseñanza para el aprendizaje de los contenidos en idioma mam. Mientras el 16% de estudiantes afirma que se orienta la aplicación de las estrategias de enseñanza a través de lineamientos generales de trabajo en la clase en idioma español.



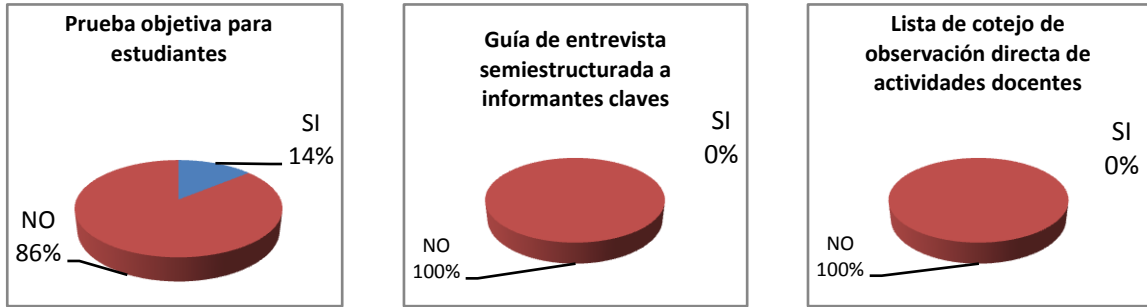
En la pregunta No. 6, ¿Utiliza el docente el idioma Mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? el 100% de informantes claves y el 70% de estudiantes afirman que los docentes no utilizan el idioma mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya, porque no poseen un léxico en idioma mam y se desconocen los contenidos en idioma mam, por ello, en la práctica siempre ha sido el desarrollo de la matemática en idioma español. En cuanto la información proveniente de la observación directa de actividades docentes, se comprobó que el 100% de los docentes no utiliza el idioma mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya. Mientras el 30% de estudiantes afirma que el idioma mam es utilizado para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya para mencionar algunos títulos.



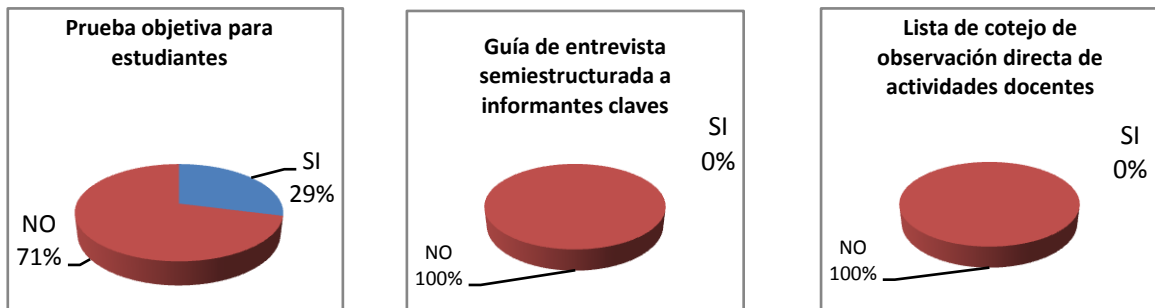
En la pregunta No. 7, ¿El docente desarrolla contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? el 85% de informantes claves y el 76% de estudiantes afirman que los docentes no desarrollan contenidos de la Matemática maya en idioma mam debido al desconocimiento de los contenidos en Idioma Mam y la falta de léxico especializado en Idioma Mam de parte del docente. Lo que coincide con el 100% de la observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente desarrolla los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam. Mientras el 15% de informantes claves y el 24% de estudiantes afirman que se desarrollan los contenidos en idioma Mam, específicamente: el sistema de numeración vigesimal.



En la pregunta No. 8, ¿El docente organiza los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? el 100% de informantes claves y el 86% de estudiantes afirman que los docentes no organizan los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam, porque desconocen cómo se organizan dichos contenidos, además, sólo se guían de la tabla de contenidos del CNB de Formación Docente Inicial y en la practica siempre ha sido el desarrollo de la matemática en idioma español. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se comprobó, que ningún docente organiza los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam. Mientras el 14% de estudiantes afirma que el docente organiza los contenidos a través de unidades y por componentes aritméticos, geométricos y otros en idioma castellano.

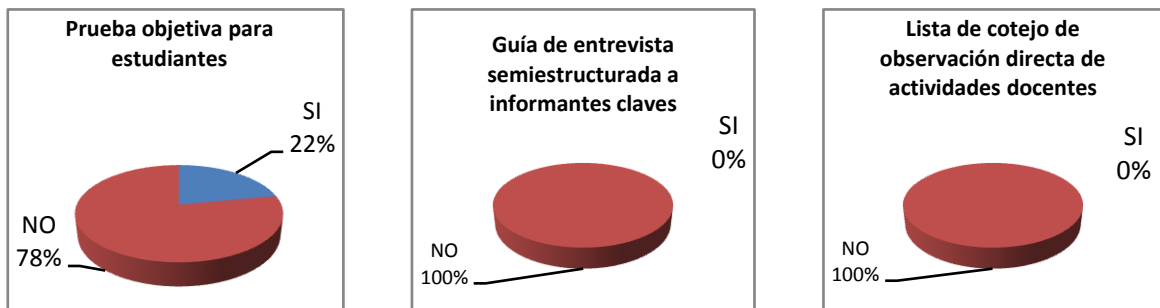


En la pregunta No. 9, ¿El docente hace uso de recursos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? el 100% de informantes claves afirma que los docentes y estudiantes no hacen uso de recursos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam, tales como los recursos propiamente de la naturaleza y materiales concretos. Por otra parte el 71% de estudiantes afirma que los docentes no utilizan recursos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam, debido a que son docentes con prácticas tradicionales. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente utiliza recursos propiamente de la naturaleza y materiales concretos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam. Mientras el 29% de estudiantes afirma que el docente hace uso de recursos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma mam entre ellos se mencionan los medios tradicionales siguientes: marcadores, pizarrón y libros.

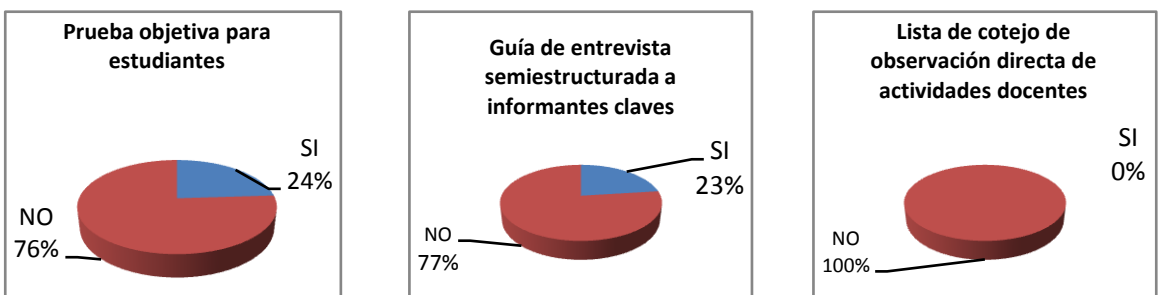


En la pregunta No. 10, ¿Resuelve el docente problemas matemáticos de la Matemática Maya en lengua materna mam? el 100% de informantes claves y el 78% de estudiantes afirman que los docentes no resuelven problemas matemáticos de la Matemática Maya en lengua materna mam porque sólo dictan

o escriben los contenidos en el pizarrón, otros dejan fotocopias sobre los contenidos a estudiar en la unidad y da una pequeña explicación en idioma castellano. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente resuelve problemas matemáticos de la Matemática Maya en lengua materna Mam. Mientras el 22% de estudiantes afirma que se resuelven problemas matemáticos de la Matemática Maya a través de las cuatro operaciones básicas en idioma español.

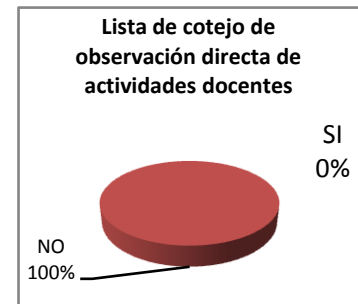
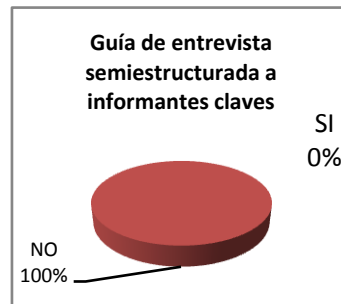
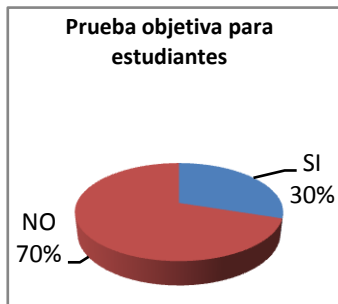


En la pregunta No. 11, ¿El docente utiliza conceptos básicos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? el 77% de informantes claves y el 76% de estudiantes afirman que los docentes no utilizan conceptos básicos en idioma mam para el estudio de la Matemática Maya, porque desconocen dichos conceptos. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se comprobó, que ningún docente utiliza conceptos básicos del idioma Mam para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya. Mientras el 23% de informantes claves y el 24% de los estudiantes afirman que los conceptos de Matemática Maya en idioma mam, utilizados por los docentes son de numeración como siguen: winqin, k'al, kow, jun y jwe' q'o ex ch'uy.





En la pregunta No. 12, ¿El docente hace uso de los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam? el 100% de informantes claves y el 100% de estudiantes afirman que los docentes no hacen uso de los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam, porque sólo desarrollan clases magistrales, además, la práctica siempre ha sido el desarrollo de la Matemática Maya en idioma español. Lo que coincide con el 100% de observación directa de actividades docentes, en donde se constató, que ningún docente hace uso de los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en Lengua materna mam, debido a que el docente es el sabelotodo y cede poco espacio de participación y por ello los estudiantes son interlocutores pasivos, simplemente escuchan lo que los docentes están explicando en idioma castellano lo que no provoca la aplicación de los mencionados niveles de aprendizaje.



## 11. Discusión y Análisis de Resultados

Los resultados de la investigación demuestran que aún no existen estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en las escuelas normales de formación inicial docente, debido al desconocimiento de las mismas de parte de los docentes y estudiantes, sobre esta temática Aguilón, (2006), concluyó que aún no existen estrategias didácticas de la lengua materna en las escuelas normales de formación inicial docente, debido al desconocimiento de las mismas. Este estudio se reafirma que no se aplican estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya, por desconocimiento no hay aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna, con la implementación del CNB de Formación Inicial Docente en las escuelas normales, ya se empieza a emerger una respuesta mínima a este problema con el uso escaso de algunas estrategias aún en castellano. Ante esta problemática, es fundamental la aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna, con relación a la definición de las mismas, según Mayor, Suengas y Gonzáles, (1995); y Bixio, (2008), las definen como el conjunto de acciones secuenciadas, procedimientos, medios, herramientas y recursos utilizados con la intencionalidad pedagógica de adquirir nuevos conocimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos en el área de Matemática Maya. En la misma línea Salvador, (2004). Recomendó que en el curso de Matemática Maya se utilice metodología que propicie la formación integral del futuro maestro, que los conocimientos matemáticos que los estudiantes adquieran respondan al contexto sociocultural, las actividades de la vida cotidiana, científica y profesional, que se establezca un proceso de actualización permanente de los catedráticos por parte del Ministerio de Educación del área de Matemática Maya para hacerla más novedosa e interesante. Con este estudio se resalta la aplicación de estrategias didácticas

de la lengua materna en las escuelas normales de formación inicial docente para ello es responsabilidad del Ministerio de Educación y de los centros educativos que se dé actualización permanente y continua a los docentes responsables del área de Matemática Maya.

Con relación al dominio de las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya de parte de los docentes, es fundamental reconocer que los estudiantes e informantes afirman que los docentes no tienen dominio sobre las estrategias didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en idioma mam, debido a la falta de capacitación docente sobre estrategias didácticas de la lengua materna y por el desconocimiento de los contenidos de la Matemática Maya, por tales razones no se planifica en idioma Maya Mam y no hay aplicación de estrategias de enseñanza de entrada, desarrollo y cierre de una clase. En tanto el marco teórico afirma al respecto según Díaz y Hernández (2006) describen que durante el desarrollo de una sesión de clase, los docentes se deben de apoyar en diversas estrategias preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales y a la vez se aplican simultáneamente. De este argumento teórico se deduce que cuando no se tiene dominio de cuáles estrategias a aplicar antes, durante y después de una clase, se tiene como consecuencia el desarrollo de las clases de manera magistral, se refleja la práctica de una educación bancaria y no se logran aprendizajes significativos de parte de los estudiantes porque los contenidos son desarrollados regularmente en idioma castellano y no en la lengua materna de los estudiantes. Comparando estos resultados con los estudios realizados Yax, (2004), entre las conclusiones están: efectuar esta clase de trabajo de aplicación permanente, diseñar, reconstruir y reingeniar nuevas formas de enseñanza en donde la participación del estudiante, sea activa, placentera, sin ninguna alternación emocional psicológica en el proceso de la Matemática Maya. Y recomendó motivar el uso de la lengua materna, para la comprensión sencilla del curso de la Didáctica de la Matemática Maya. De estas conclusiones y recomendaciones se deduce que no se tiene dominio de

las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya por eso es fundamental la proponer estrategias didácticas de la lengua materna para facilitar la labor de los docentes y estudiantes de las escuelas normales.

En cuanto a la orientación previamente de la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam, los resultados son contundentes en demostrar que los docentes desconocen tanto los contenidos a desarrollar y las estrategias para el desarrollo de los mismos. Comparando los datos anteriores con los antecedentes, Guzmán (2004) concluyó que los docentes no tienen conocimientos de su cultura, es decir desconocen los contenidos de la Matemática Maya y por lo mismo no desarrollan los contenidos en Idioma Mam y recomendó retomar los lineamientos y criterios pedagógicos para trabajar los elementos de la cultura maya, uno ellos es el idioma Mam en los centros educativos bilingües. De estos argumentos se deduce que cuando se desconocen los contenidos a desarrollarse, de igual manera existe la ausencia de estrategias didácticas de la lengua materna, por lo que es sumamente de urgencia el uso del idioma Mam como medio de aprendizaje, porque se le denomina como el alma de la cultura, por ello es fundamental el uso del idioma para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya. Sobre la misma temática, Cayetano, (2004) recomendó que se oriente la aplicación de las estrategias didácticas que propugna por la formación integral del futuro maestro, para que los conocimientos matemáticos que los estudiantes adquieran respondan al contexto sociocultural, a las actividades de la vida cotidiana, científica y profesional, además debe que se establezca un proceso de formación y actualización permanente de los catedráticos por parte del Ministerio de Educación del área de Matemática Maya para hacerla más novedosa e interesante a través de la aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna Mam. De la afirmación anterior se comprende que es fundamental la orientación de la aplicación de las estrategias didácticas para el logro de aprendizajes significativos para la vida cotidiana.

Con relación al ensayo de las estrategias didácticas de lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya, los resultados demuestran que se desconocen las estrategias y como consecuencia del desconocimiento no hay ensayo y aplicación de las mismas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam. Al respecto, distintos autores como Lalaleo (s.f.); Campos (2000); Díaz, et al, (2006) y Sánchez (2010), anotan que las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna son planificables, controlables y practicables en el sentido de que son usados por un estratega que ensaya, prepara, prevé y organiza las distintas estrategias a aplicarse antes, durante y después de una clase, con el fin de desarrollar las capacidades y destrezas de los estudiantes de la mejor manera a través de los procedimientos y recursos a utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el subárea de Matemática Maya. Este argumento teórico permite afirmar que cuando se ensayan las estrategias didácticas de parte de los docentes y estudiantes, se logra la participación e interacción de conocimientos a través del desarrollo de los contenidos en Idioma Mam con sus respectivos procedimientos a seguir para lograr los aprendizajes planificados a través del tiempo, recursos y otros. Y cuando no se ensayan las estrategias didácticas de la lengua materna, se tiene como consecuencia la improvisación y la poca profundización de los contenidos, sin recursos didácticos naturales y concretos y sin aprendizajes significativos.

Los resultados de la investigación demuestran que el uso de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya, aún no se utiliza para el desarrollo de las áreas como la Matemática Maya por falta de estrategias didácticas de la lengua materna para abordarlos y recomendó que el idioma mam se constituya como medio para el desarrollo curricular en la formación docente bilingüe intercultural, Aguilón (2006). En la misma línea de pensamiento, Crisóstomo (2004) y García, et al, (2009) describen que los aprendizajes significativos se adquieren mejor en lengua materna, porque estos conocimientos están presentes en las comunidades mayas y se necesita de la lengua materna Mam para recopilarlos, sistematizarlos y desarrollarlos en el mismo idioma en los centros educativos

para no perder su significado, sus principios y aplicaciones para las reflexiones y orientación de la ejecución de diversidad de hechos en la vida cotidiana. Estos hallazgos enfatizan que la Matemática Maya cobra sentido si se conservan los conceptos puestos en práctica en la vida diaria de las familias mames y en otras culturas. En la misma línea de pensamiento Osorio, (2006), Recomendó ubicar a los docentes bilingües con la especialidad de Matemática Maya para que los contenidos de la numeración maya sean impartidos en idioma Mam. El abordaje del sistema vigesimal en el aula con mayoría poblacional maya corresponde hacerse en el idioma de la localidad para poder sentir y respetar esa dimensión y cosmovisión ancestral. En cuanto al desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam, los resultados demuestran que no se usa el idioma Mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya debido al desconocimiento de los contenidos en Idioma Mam y la falta de léxico especializado en Idioma Mam. Comparando los datos anteriores con los antecedentes se tiene al respecto Baten (1999), concluyó que son factores limitantes para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya el desconocimiento de parte del maestro. Por lo mismo recomendó tomar en cuenta los siguientes contenidos: la numeración maya como contenido programático porque es una riqueza cultural. Sin embargo, el planteamiento teórico según distintos autores como Patal, (1998); Mucía (2005); Arguelles, (2005); Telón, et al (2007) y Mendizábal, et al (2007) afirma que la Matemática Maya es una disciplina científica integrada por sistemas numéricos, aritméticos, geométricos, medidas, cálculos astronómicos, unidades de medida, movimientos de tiempo y espacio, utilizada en la vida cotidiana en las diferentes actividades que se desarrollan en las comunidades mayas en las que intervienen agricultores, tejedores, comadronas, guías espirituales, artesanos, amas, de casa, sabios de las comunidades y toda la población en general.

Con relación a la organización de los contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam, los resultados demuestran que no se organizan los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam. Para distintos autores como Lalaleo (s.f.);

Campos (2000); Díaz, et al, (2006); Sánchez (2010) y Aja, et al (s/a), describen que la primera estrategia didáctica de la lengua materna es la planificación de los contenidos propiamente de la Matemática Maya en lengua materna, el docente debe ser un estratega que prepara, prevé y organiza actividades a realizarse con los estudiantes. De la afirmación anterior, se comprende que la planificación es contundentemente la primera estrategia didáctica de la lengua materna que se debe de aplicar para la organización de los contenidos, de parte de los docentes que desarrollan el área de Matemática Maya en lengua materna en las escuelas normales de formación inicial docente, con el fin de facilitar la construcción de aprendizajes significativos de los estudiantes. En la misma línea Bixio (2008), describe que la planificación es una guía para la conducción, orientación, viabilización y secuenciación de los contenidos, teorías, procedimientos y actividades por parte del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Estrategia didáctica de la lengua materna que no se practica en los centros educativos, con relación a los estudios realizados sobre esta temática, Chaclán, (1990), concluyó es una necesidad pedagógica y psicológica el desarrollo y el uso de la lengua materna en la formación del estudiante y recomendó que las personas encargadas de planificar y organizar los contenidos, deben tomar en cuenta aspectos culturales de la población maya Mam. Sobre la misma temática, Salazar, (2005), Concluyó que la Matemática Maya inventada por los mayas prehispánicos sigue presente en las prácticas matemáticas de las poblaciones descendientes actuales, la Matemática Maya presenta un sistema completo y complejo de pensamiento matemático, expresado en cinco prácticas estudiadas tales como contar, localizar, explicar, diseñar y medir y recomendó que es importante el estudio y sistematización de este sistema para seguir utilizando en los contextos locales pero también a nivel nacional. De las conclusiones y recomendaciones presentadas anteriormente se deduce que la organización y planificación de los contenidos propiamente del contexto en lengua materna es

manera práctica, eficaz, eficiente y contextualizada para hablar de una educación con pertinencia cultural y lingüística.

Es fundamental la organización de los contenidos de la Matemática Maya, porque existen conceptos básicos que son fundamentales para el estudio de la misma ciencia, desde la visión de las y los abuelos mayas. En tanto el marco teórico según Patal, (1998), afirma que en los idiomas mayas, tal como el caso el idioma mam existen conceptos matemáticos que no tienen equivalencias en español, ni analogía oral, tales como: kya'j, winqin, kow, jot, xkachub', malb'il y otros. Estos conceptos que al traducirlos en idioma Castellano, pierden su razón de ser y su significado filosófico desde la cosmovisión de los ancestros. De acuerdo a este argumento se deduce que por razones culturales, psicológicos, lingüísticos, semiológicos, pedagógicos y didácticos se deben de utilizar los conceptos básicos de la lengua materna mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya desde la cosmovisión de los abuelos mayas. En cuanto a la información proveniente de las actividades docentes observadas se comprobó que no se utilizan los conceptos básicos de la Matemática Maya de parte de los docentes responsables de la Matemática Maya en las escuelas normales y se debe al desconocimiento de los mismos y como producto de todas estas limitantes, no se asume el compromiso docente para la formación integral de los estudiantes.

En cuanto a la utilización de recursos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam, los resultados establecen que existe escases en el uso de los recursos propiamente de la naturaleza como materiales concretos y la falta de elaboración de materiales pertinentes para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam. En tanto el marco teórico según Telón et al (2007), afirma que los recursos didácticos son medios que facilitan la visualización y la comprensión, así como la comunicación de conocimientos y vivencias en el proceso de enseñanza aprendizaje. De acuerdo con el argumento anterior se deduce que los recursos hacen que el proceso de aprendizaje responda a los intereses naturales de los estudiantes, facilitan la



comunicación de los contenidos, descentralizan la ejecución de las acciones de aprendizaje bajo la responsabilidad de los estudiantes y propician el logro de aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana. Los cuales pueden ser recursos naturales, audiovisuales, textuales, paratextuales y de manera particular los propios con que cuenta la comunidad local para fijar los aprendizajes de los niños en distintos ámbitos. Sobre esta temática, Pérez, (2003), concluyó que el aprendizaje de la Matemática Maya implica cosmovisión, calendario, filosofía e idioma y recomendó que se editen libros de textos integrando la Matemática Maya para que tenga pertinencia cultural y lingüística dentro de la Comunidad Lingüística Mam. De acuerdo a las conclusiones y recomendaciones presentadas anteriormente se deduce que es urgente la elaboración de materiales textuales con pertinencia lingüística y cultural, es decir sobre contenidos propiamente de la Matemática Maya.

Con relación a la resolución de problemas matemáticos de la Matemática Maya en lengua materna mam, los resultados demuestran que no resuelven problemas matemáticos de la Matemática Maya en lengua materna Mam de parte de los docentes y estudiantes en los centros educativos de Formación Inicial Docente Bilingüe Intercultural, debido a las prácticas de una educación bancaria, en donde los estudiantes se vuelven interlocutores pasivos. En tanto el marco teórico según Crisóstomo, (2004), afirma que la escuela debe tomar en cuenta los conocimientos propiamente de la cultura maya, tales como sistemas de medida de la Matemática Maya que se usa en la vida cotidiana para la resolución de los problemas matemáticos.

En la misma línea de pensamiento Aguilón, et al, (2010), afirman que la Matemática Maya es sociable, de relaciones humanas y resuelve problemas y casos de la vida real. Completado por los autores siguientes: Resink et al, (2001) y Sabater, (2000), afirman que los mismos sujetos buscan distintas estrategias de resolución de los problemas de la Matemática Maya. Esto debido a que no todos los problemas matemáticos de la vida cotidiana se pueden encajar a las

formulas de matemática que se son enseñados y/o son aprendidos por los estudiantes. De acuerdo a los argumentos presentados anteriormente se deduce que cuando se presentan diversidad de problemas matemáticos de vida cotidiana a los estudiantes, aprenden a resolver sus propios problemas matemáticos aplicando para la resolución de los mismos todos los recursos, procedimientos y actividades de manera significativa de parte de los estudiantes.

En cuanto a los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam, los resultados demuestran que no se hace uso de los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam, debido a la utilización de métodos, técnicas, recursos y formas de evaluación de manera tradicional y específicamente el desarrollo de la Matemática Maya en idioma español, lo que provoca la falta de aplicación de los niveles de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya. En tanto el marco teórico afirma al respecto, (UPN) 1994), describe que para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya de manera significativa y placentera se deben de aplicar los cuatro niveles básicos de la Matemática Maya los cuales son: concreto, semiconcreto, simbólico y abstracto. De estos argumentos se deduce que estos cuatro niveles de la Matemática Maya deben de aplicarse durante el desarrollo de los contenidos, porque de otra manera se tiene una educación impertinente, insignificante, incoherente, monocultural, monocultural y ajena a la realidad del contexto en los centros educativos bilingües. Comparando los datos anteriores con los antecedentes se tiene que al respecto Sánchez, (20120) concluyó que la única estrategia didáctica empleada por el docente en la clase de trigonometría es mayormente la exposición, convirtiéndose en el único transmisor de conocimiento, siguiendo el modelo de la enseñanza tradicional y dando lugar a la formación de estudiantes pasivos, con poco aporte de soluciones significativas a los problemas planteados. Con estos resultados se demuestra y se identifica la falta de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.

## Conclusiones

Por desconocimiento no hay aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna que limitan el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna mam, pues son escasos los contenidos que se estudian de manera aislada por consciencia del docente trayendo como consecuencia la imposición de esquemas y elementos de la cultura dominante del país como contenidos de Matemática Maya.

Las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna, son líneas orientadoras que permiten articular métodos, técnicas, procedimientos, actividades, acciones, recursos y herramientas para provocar de manera sistemática los aprendizajes significativos y contextualizados, de los estudiantes en Matemática Maya desde la lengua materna. Por lo que es fundamental su aplicación para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya para mejorar la calidad educativa con pertinencia cultural y lingüística de la comunidad mam.

En las Escuelas Normales de formación inicial docente no se organizan los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna debido al desconocimiento de los contenidos propiamente de las comunidades y las distintas formas de organización de los mismos de parte de los docentes y la falta de organización de la comunidad educativa para facilitar el espacio a los ancianos, comadronas, guías espirituales, agricultores como personas especialistas en la aplicación de la Matemática Maya. Y existen escasos en el uso de materiales concretos y la elaboración de materiales pertinentes a utilizar como medios en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

La Matemática Maya es una de las ciencias de la cultura maya y se ha considerado como una de las áreas fundamentales de estudio en la formación

Inicial Docente por tales razones, debe desarrollarse en lengua materna con enfoque constructivista, holística e integral para la formación de los estudiantes participativos, críticos y conscientes de la realidad cotidiana.

El abordaje de la Matemática Maya en las Escuelas Normales de Formación Inicial Docente debe ser a través de estrategias didácticas de la lengua materna, para que se estudie esta ciencia desde sus distintos componentes, sus principios, características, elementos, con las nuevas estrategias, métodos y técnicas para el aprendizaje de manera significativa, con enfoque maya, socio constructivista e integral y con la aplicación de recursos propios de la localidad y las nuevas formas de evaluación tomando como base el CNB de Formación Inicial Docente.

Se afirma la existencia de estrategias didácticas tanto de la práctica pedagógica tradicional de las Escuelas Normales como de las actividades propias de los hablantes mayas en sus respectivas comunidades.

## Recomendaciones

Es urgente la realización de talleres de formación y capacitación a los docentes en servicio sobre la aplicación de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya, utilizando el idioma Mam como medio de comunicación, desarrollo del pensamiento para el logro de aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana de los estudiantes para el fortalecimiento de la Cultura Maya.

Contemplar la investigación bibliográfica y de campo de manera continua y sistemática para la autoformación de parte de los estudiantes y docentes para establecer y conocer las estrategias didácticas, como líneas orientadoras que permiten articular métodos, técnicas, procedimientos, acciones y recursos de manera sistemática para el logro de aprendizajes significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya, con el fin de asegurar la calidad educativa, la autonomía escolar, la concreción curricular con carácter científico y democrático al servicio de la comunidad educativa.

Organizar y sistematizar los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam que se deben desarrollar en las Escuelas Normales de Formación Inicial Docente Bilingüe Intercultural para que los nuevos profesionales tengan la capacidad de empoderarse y profundizar sus conocimientos de esta disciplina para que sean agentes multiplicadores de los conocimientos de las distintas disciplinas de la cultura Maya. Usar materiales concretos y elaborar materiales pertinentes a utilizar como medios en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya.

En las escuelas normales de Formación Inicial Docente del municipio de Comitancillo, se debe contemplar la contextualización y descentralización del

currículo con pertinencia cultural y lingüística para la organización y desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam con el fin de lograr aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana de las comunidades Maya Mam a través del enfoque constructivista, holística e integral.

Se recomienda estudiar los contenidos de la Matemática Maya a través de estrategias didácticas de la lengua materna con las nuevas estrategias, métodos, técnicas, procedimientos, recursos propios de la localidad y formas de evaluación tomando como base el CNB de Formación Inicial Docente para el logro de aprendizajes significativos, con enfoque maya, socio constructivista e integral.

Se recomienda elaborar propuestas de estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya para contextualizar, descentralizar y responder a las necesidades, intereses y perspectivas de la Comunidad Mam (véase propuesta páginas. 106-164).

## Referencias Bibliográficas:

Argüelles, J. (2005). *El factor Maya: Un camino más allá de la Tecnología*, (1ra Edición) Lugar de publicación: Argentina: Editorial Brujas.

Barrios, C. (2004). *El libro del destino, Ch'umilal Wuj*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.

Bernardo, J. (1997). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. (3era. Edición. Madrid: Editorial Ediciones Rialp S. A.

Bixio, C. (2008). *Enseñar a aprender*. (Séptima Edición). Argentina: Editorial El Rosario.

Cabrera, E. (2001), *El Calendario Maya. Su origen y filosofía*. (1era. Edición) San José de Costa Rica: Editorial

Cacia, D. (1994). *Material de Apoyo Para el Desarrollo del Proceso de Enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. Guatemala: Edit. UNESCO.

Cacia, D. (2002). *Matemática y pensamiento lógico*. (3ra. Edición) Guatemala: Editorial [s.n.]

Carrasco, J. (1997). *Técnicas y Recursos para el Desarrollo de las Clases*. (3ra. Edición) España: Editorial RIALP. S. A.

Cofiño, I. (2004). *Telar de Aprendizaje*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj y/o Maya' Wuj.

Choguaj, E. (2006). *Ri Kem El Telar de Cintura* (1ra Edición) Lugar de publicación: Guatemala: Editorial [s.n.]

Crisóstomo, L. (2004). *Educando en nuestros idiomas*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Godínez, L. (2002). *La marimba guatemalteca*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial [s.n.]

Grajera, M. (2001). Transformar la práctica educativa, *didáctica para nuestro tiempo*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Guoron, P. (2010). *Ciencia y Tecnología Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Gutiérrez, T. (2004). *Guía Curricular para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática Maya en el Ciclo de Educación Fundamental*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial (s.n.)

Hernández, L, (2000). *Temas de lingüística teórica y aplicada en la formación docente*. (

Ixmatá, S. (2010). *Didáctica del Idioma Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Jíguan, S. (s.f). *Qo u'jin ex qo tz'ib'in*. (2da. Edición) San Marcos, Guatemala: Editorial [s.n.]

Lalelo, M. (s.f) *Estrategias y Técnicas de Aprendizaje*. (2da. Edición) Ecuador: Editorial Gráficas Duque.

León, M. (1986). *Tiempo y realidad en el pensamiento maya* (2da. Edición) México: Editorial



Morales, M. (1998). *Arte Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Mucía, J. (1998). *AJIL Matemática Vigesimal Maya*. (Primera Edición) Lugar de publicación: Guatemala: Editorial Saqb'e.

Mucía, J. (1999). *Guía Didáctica de la Matemática Maya* (Primera Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.

Mucía, J. (2005). *AJLAB Matemática Vigesimal Maya* (1ra edición) Guatemala: Editorial Rukemik Na'ojil.

No'j, M. (2003). *Aprendamos a escribir los números mayas de cero a mil*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Nojib'sa.

Patal, J. (1998). *Ajilay Ixim. El Contador de los granos de Maíz*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Litografía Nawal Wu'j.

Puac, F. (2004). *Manual de Rincón de la Matemática Maya y Universal*. (2da. Edición) Quetzaltenango, Guatemala: Editorial [s.n.]

Puac, F. (2006). *Guía Curricular de Matemática Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Maya Na'oj.

Sánchez, M. (2002). *Chman Nab'l Filosofía Maya* (1ra Edición) Guatemala: Editorial Nojib'sa.

Tejerina, B. (1992). *Nacionalismo y lengua. Los procesos de cambio lingüístico en el país Vasco*. (1era. Edición) España: Editorial Centro de Investigaciones Sociológicas.

Wassermann, S., (2006) *Jugadores serios en el aula primaria*. (1ra Edición). Argentina: Editorial Amorrortu.

Libros con más de un autor (hasta seis).-

Aguilón, A. y Choguaj, E. (2010). *Destrezas de Aprendizaje desde la Cosmovisión de los Pueblos y su Aprendizaje*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial [s.n.]

Ajxup, V., Santizo, M., Ajxup, P. y Zapil, J. (2004). *Concepción Maya del tiempo y sus ciclos*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Maya Na'oj.

Álvarez, F., Guoron, P. y Tirado, D. (1996). *Chupan ri na'oj nb'os ri tzij... chupan ri tzij nb'os ri rax k'aslem. Del Pensamiento a la Palabra... de la palabra al desarrollo. Idiomas Mayas y Desarrollo Social*. (Primera Edición) Lugar de publicación: Guatemala: Edit. Saqil Tzij. Guatemala.

Batzin, G. Cuma, A. Guzmán, H. y Aguilón, M. (2004). *Manual de Cultura Maya e Interculturalidad*. (Primera Edición). Lugar de publicación: Guatemala: Editorial Arte, color y texto. S.A.

Cabrera, F., García, V., y Orellana, O., (2002) *Comportamiento humano y procesos educativos*.

Díaz, F y Hernández, R. (2006). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2da Edición) Lugar de publicación: México: Editorial MCGRAW HILL.

Galdames, V., Walqui, A., y Gustafson, B. (2008). *Enseñanza de la lengua indígena como lengua materna*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.

Guorón, P., Barrios, L y Sac, A. (2002). *Nuestra Cultura Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial. Saqil Tzij.

Hernández. F., Ventura, M., (2002). *La organización de Curriculum por proyectos de trabajo* (10ª Edición). España: Editorial GRAÓ.

Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. (Segunda Edición). Colombia: Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A.

Jíguan, S., Pérez, J. y Lorenzo, B. (2009). *Ajlab'íl tuj Qyol Mam. Numeración Maya Mam*. (Segunda Edición) Lugar de publicación: San Marcos, Guatemala: Editorial Cholsamaj.

Matul, D. y Cabrera, E. (2007). *La Cosmovisión Maya. Tomo I*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Liga Maya.

Matul, D. y Cabrera, E. (2007). *La cosmovisión Maya. Tomo II*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Liga Maya.

Mayor, J., Suengas, A. y González, J., (1995). *Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar*. (1era. Edición) España: Editorial. Síntesis S.A.

Morin, E., Roger, E., y Domingo R., (2002). *Educación en la era planetaria* (1era. Edición) Barcelona: Editorial Gedisa S.A.

Palencia, T., Salazar, M., Roncal, F., Azmitia, O., y Guoron, P. (2000). *Educación Maya y Educación Intercultural*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Pú, H. y Argueta, L. (2006). *Una visión global del sistema jurídico maya* (2da. Edición) Guatemala: Editorial Maya Na'oj.

Recancoj, M. y Recancoj, F. (2002). *Pedagogía Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Roncal, F. y Cabrera, F. (2000). *Didáctica de la Matemática*. (1era Edición) Guatemala: Editorial. Saqil Tzij.

Libros con más de seis autores.-

Aja, J., Albaladejo, C., Balada, M., Banda, A., Bartolomé, M. y Benedito, V. et al. (s.f). *Manual de la educación*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial.

Atrio, S. Blanco, M. Espejo, A., Fernández, J. García, A. y Huertas, R., et al. (2006). *Educación infantil: orientaciones y recursos metodológicos para una enseñanza de calidad*. [s.e.]. Lugar de publicación: Madrid: Editorial CCS.

Resink, L. Klopfer, L. Beck. I, Bransford, J. Brown, A. y Chabay, R. et al (2001). *Currículum y Cognición*. (Tercera Edición) Argentina: Editorial Indugraf S.A.

Simón, E. Tení, V. Aguilón, A. Aguilar, E. Ixjotop, R. y García, C. (2000). *Mayab' K'aslemal pa Tijonik, Vida comunitaria y educación maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.

Libros con autor institucional.-

Consejo Nacional de Educación Maya (2007). *Marco Filosófico de la Educación Maya* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Maya Na'oj.

Dirección General de Educación Bilingüe Intercultural; Universidad Rafael Landívar; Consejo Nacional de Estudios Mayas. (2009). *Ruxe'el Mayab' K'aslemal, Raíz y Espíritu del conocimiento maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Serviprensa. S. A.

Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural Maya-Mam (2002). *Qb'ib'itz tuj qyol Mam, Historias Mam*. (1era. Edición) San Marcos. Guatemala: Editorial [s.n.]

Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural Maya-Mam. (s.f). *Ilá qu'jb'il toj qyol, Diversidad literaria Mam*. (1era. Edición) San Marcos, Guatemala: Editorial Nojib'sa.

Fundación Rigoberta Menchú Tum. (2008). *Guía de Matemática Maya*. (1ra Edición) Lugar de publicación: Guatemala: Editorial. Maya Na'oj.

Ministerio de Educación. (1993). *Multilingüismo en Guatemala*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial

Ministerio de Educación. (2006). *Herramientas de Evaluación en el Aula*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Tipografía Nacional.

Ministerio de Educación; Dirección de Calidad y Desarrollo Educativo (2006). *Currículo Nacional Base de Formación Docente Bilingüe Intercultural (idioma indígena-Idioma Español)*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial [s.n.]

Pastoral de la Tierra San Marcos. (1996). *Tchwinqil Ixi'n, la vida del maíz*. (1era. Edición) San Marcos, Guatemala. Editorial [s.n.]

Proyecto de Desarrollo Santiago (2009). *La Educación Bilingüe Intercultural en la Práctica*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.

Programa de Educación Intercultural Multilingüe de Centro América; Dirección General de Educación Bilingüe Intercultural. (2007). *Manual de Metodología para Educación Bilingüe Intercultural* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Arte, color y texto. S. A.

Universidad Pedagógica Nacional (1994). *Construcción del conocimiento matemático en la escuela*. (1era. Edición) México:

Universidad Veracruzana (2008). *Las Estrategias de Aprendizaje*

Informes Técnicos y de Investigación.-

Mendizábal, S. (2007). *El encantamiento de la realidad. Conocimientos mayas en prácticas sociales de la vida cotidiana*. (1ra Edición). Guatemala: Editorial PROEIMCA, PNUD, URL y MINEDUC.

Ajpub', P. Curruchiche, G y Taquirá, S. (2009). *RAIZ Y ESPIRITU DEL CONOCIMIENTO MAYA*. (1ra. Edición) Guatemala:

Diccionario o enciclopedia.-

Cardona, G. (1991). *Diccionario de Lingüística*, (1era. Edición) España: Editorial Ariel.

Libro traducido al español.-

Sam, L. (2008). *Popol Wuj trad.* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.

Tesis.-

Aguilón, A. (2010). *Proyecto Curricular del Centro Educativo y Cultura Maya*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango.

Aguilón, M. (2006). *Estrategias Didácticas Para el Desarrollo de Habilidades Comunicativas del Idioma Mam*, Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.

Aguilón, V. (2008). *Contenidos de Aprendizaje de la Lengua Materna y Fortalecimiento de la Cultura Maya*, Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.

Arrollo, V. (2002). *Matemáticas Escolares y Etnomatemáticas en el Contexto de la Diversidad Cultural*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Desarrollo Educativo. Universidad Pedagógica Nacional. México.

Baten, J. (1999), *Sistema de Numeración Maya, Importancia y Aplicación de la Educación Bilingüe*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

Bautista, R. (1993). Tesis Facultad de humanidades, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Chaclán, B. (1990). *Estrategias Para uso de las Guías Curriculares del Nivel Primario, en Áreas Indígenas*, Tesis de licenciatura para la obtención del grado de licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Crisóstomo, L. (2001). *Técnicas para el desarrollo de las artes de la lengua materna maya*. (1era. Edición) Guatemala. Editorial Fotopublicaciones.

Crisóstomo, (2007). *Relaciones de ternura en la cotidianidad maya*. Tesis de doctorado para la obtención del grado de Doctor en Mediación Pedagógica. Universidad de la Salle de Costa Rica.

Díaz, N. y Escobar, S. (2006), *Articulación de actividades didácticas con algunos aspectos históricos de la cultura y matemática maya en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de licenciadas en Matemáticas. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto.

Gómez, N. (2009) *Actividades Matemáticas Socioculturales en la Comunidad Indígena*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciada en Etnoeducación. Universidad del CAUCA. Popayán, CAUCA.

Guzmán, H. (2005). *Estrategia para el desarrollo de aprendizajes significativos desde la cultura maya*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de

Licenciado En Educación Bilingüe Intercultural. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.

Ontoria, M. (2006). *Numeración Maya, Proceso Metodológico y Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural*. Tesis de licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.

Pérez, M., (2003). *Aplicación de la Matemática Maya Mam y su Valoración Posicional*. Tesis de Licenciatura para la obtención del grado de Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural con Orientación en Formación de Docentes. Universidad Rafael Landívar, Huehuetenango, Guatemala.

Ramírez, N. (2008) *Niños en Comunidades Bilingües: Etnografía en Comunidades Mayas de Chiapas*. Tesis de doctorado para obtener el grado de Doctor en. México.

Sac, A. (2007) *El Calendario Sagrado Maya, Método para el Cómputo del Tiempo*. Tesis de Maestría para obtener el grado de Master en Educación Maya.

Salazar, E. (2005). *Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan*. Tesis de licenciatura para obtener el grado de licenciado en Antropología. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

Salvador, C., (2004). *Matemática Maya y Universal en cuarto grado de Educación Primaria Intercultural*. Tesis de licenciatura para obtener el grado de Licenciado en Educación con especialidad en formador de formadores. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

Sapón, G. (2004). *Reforma del programa del curso de Didáctica de la Matemática Maya*. Tesis de Licenciatura para obtener el grado de Licenciado en Pedagogía y Ciencias de la Educación. Universidad Rafael Landívar. Quetzaltenango, Guatemala.



Torres, B. (2006). *Relación entre numeramiento y Matemática Escolar: Un estudio de caso*. Tesis de licenciatura para obtener el grado de Licenciada en Matemáticas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.

Valdes, C. y Chan, E., (1994) *Comparación y uso actual del sistema vigesimal Maya y Decimal Occidental*. Tesis de licenciatura para obtener el grado de Licenciados en Educación. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Yax, G., (2004) *Reforma del Programa del curso Didáctica de la Matemática Maya*. Tesis de licenciatura para obtener el grado de Licenciado en Pedagogía y ciencias de la Educación. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.

Diccionarios:

Cardona, G. (1991) *Diccionario de Lingüística*, (1era. Edición) España. Editorial Ariel.

Ley.-

Constitución Política de la República de Guatemala (1985). (1ra Edición). Guatemala. Editorial, Piedra Santa.

Comisión Paritaria de la Reforma Educativa (1,998). *Diseño de la Reforma Educativa*. (1era. Edición) Guatemala. Editorial Litografía la Décima.

Gobierno de la República de Guatemala; Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca; Naciones Unidas. (1995). *Acuerdo Sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas* (1era. Edición) Guatemala. Editorial Saqb'e Mayab' Mooloj.

Ley de Idiomas Nacionales. *Decreto Número 19-2003*.

### III Documentos electrónicos.-

#### Documento en una página de internet.-

Cardoso, E. y Cerecedo, M. (2008). El Desarrollo de las Competencias Matemáticas en la Primera Infancia. Recuperado el 21 de octubre de 2011, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2652EspinosaV2.pdf>

Proyecto de Educación Maya Bilingüe Intercultural y Ministerio de Educación (s.f.) *Programa de Didáctica de la Matemática Maya y Universal*. Recuperado el 01 de octubre de 2011, de [http://74.52.178.178/~ebiguete/images/stories/fileupload/mat\\_03/DIDACTICA%20ODE%20LA%20MATEMATICA%20.pdf](http://74.52.178.178/~ebiguete/images/stories/fileupload/mat_03/DIDACTICA%20ODE%20LA%20MATEMATICA%20.pdf)

## Apéndices

## Apéndice 1.

## Índice de cuadros

	Página
Cuadro No. 1 Operativización de la variable: estrategias didácticas de la lengua materna.....	26
Cuadro No. 2 Operativización de la variable: Matemática Maya en lengua materna .....	27
Cuadro No. 3 Datos estadísticos de la selección de la muestra de estudiantes .....	33
Cuadro No. 4 El cero maya y su representación con diversos elementos.....	85
Cuadro No. 5 Significado de cada uno de los números del sistema vigesimal... 86	86
Cuadro No. 6 Campos de uso de los conceptos: Winaq y K'al .....	88
Cuadro No. 7 Valor absoluto y relativo del punto y de la barra.....	90
Cuadro No. 8 Simbología de la suma.....	90
Cuadro No. 9 Organización de los contenidos de la Matemática Maya por ejes.....	96
Cuadro No. 10 Ejemplos de recursos didácticos para el estudio de la Matemática Maya .....	97

Apéndice 2.

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA**



**Propuesta**

**Estrategias Didácticas de la Lengua Materna para el estudio de la  
Matemática Maya.**

**Para las Escuelas Normales de Formación Inicial Docente Bilingüe  
Intercultural del Municipio de Comitancillo, San Marcos**

**Luis Alfredo Aguilón Crisóstomo**

## Índice

	Página
Introducción de la propuesta. ....	134
Justificación de la propuesta .....	135
Objetivos de la propuesta .....	135
Principios que fundamentan la propuesta .....	136
Caracterización de la propuesta .....	136
Metodología de la propuesta. ....	136
Planificación de la Matemática Maya basado en los 20 días del Calendario Maya .....	138
Estrategias didácticas de la lengua materna para el desarrollo de una clase de Matemática Maya .....	159
Recursos para la aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna.....	184
Índice de gráficas, cuadros y fotografías .....	187
Referencias Bibliográficas .....	189

## Introducción

Las estrategias didácticas de la lengua materna son herramientas, medios, procedimientos, técnicas y recursos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya, ya que permiten la participación activa y dinámica de los docentes y estudiantes porque se logran aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana.

Con la propuesta de esta investigación se está contribuyendo a la actualización y formación docente en servicio y los que están en el proceso de formación en el conocimiento, desarrollo y aplicación de las estrategias didácticas de la lengua materna desde la cosmovisión y cosmosensación del Pueblo Maya. Fundamentalmente el trabajo del docente es facilitar y mediar los conocimientos de la Matemática Maya de manera placentera y creativa a los estudiantes de las escuelas normales de formación inicial docente bilingüe intercultural.

Las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna, para el abordaje de los contenidos se clasifican de la manera siguiente: a) Estrategias didácticas para la organización de los contenidos de la Matemática Maya por bloques. Se presenta la planificación de los contenidos por los días del calendario maya de manera circular en el centro se ubica el glifo del día, competencia, contenidos, estrategias, procedimientos, recursos y la evaluación. b) Estrategias didácticas para el desarrollo de una clase, preinstruccionales: guías de trabajo; instruccionales: son las estrategias didácticas de aplicación matemática tales como: resolución de problemas matemáticos, ejercicios prácticos, cantos, poemas, cuentos, historias, esquemas, mentales y otros. Postinstruccionales: son las distintas estrategias par la evaluación de los contenidos y c) Recursos para la aplicación de las estrategias didácticas: NTICs y Objetos Concretos.

## Justificación

Vincular de manera particular la problemática que aborda la tesis porque existe la gran necesidad de establecer las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en las escuelas normales de formación inicial docente, que permite el desarrollo de los contenidos del área desde la lengua materna de los estudiantes, para ello es fundamental orientar el trabajo del docente para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea significativa.

De igual manera es fundamental la organización de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna de acuerdo al significado de cada uno de los días, específicamente los conceptos matemáticos cumplen una función trascendental en el proceso de enseñanza aprendizaje porque se parte desde los mismos. Se trata de aportar ante la problemática que existe en los centros educativos con la organización de los contenidos de la Matemática Maya y el estudio de los mismos a través de estrategias didácticas de la lengua materna de parte de los docentes y estudiantes para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea de manera significativa y coherente con la vida cotidiana de los comunitarios de la cultura Maya. Básicamente, la intención con esta propuesta es responder a las necesidades, intereses y perspectivas de los estudiantes pertenecientes a la cultura Maya Mam con el fin de practicar una educación con pertinencia cultural y lingüística a través de la contextualización y organización de los contenidos propiamente de la Matemática Maya Mam.

## Objetivos de la propuesta

- ✓ Proponer las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio

de los contenidos de la Matemática Maya para el fortalecimiento de la cultura maya y

- ✓ Organizar los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam a través de los 20 días del Calendario Maya.

Principios que fundamentan la propuesta

- ✓ Principio de la circularidad de la planificación,
- ✓ La integralidad de los conocimientos matemáticos,
- ✓ La complementariedad de los elementos de la Matemática Maya y
- ✓ La democracia del conocimiento.

Caracterización de la propuesta

- ✓ Son estrategias didácticas de la lengua materna comprensibles y de fácil aplicación para los estudiantes y docentes responsables del área de Matemática Maya.
- ✓ Esta propuesta esta basada desde la cosmovisión y cosmosensación de la cultura Maya.
- ✓ Los contenidos están organizados de acuerdo a los veinte días del Calendario Maya.
- ✓ Cada una de las estrategias didácticas cuenta con sus procedimientos de aplicación.
- ✓ Cada bloque de contenidos cuenta con una estrategia de evaluación.

Metodología de la Propuesta

Para el desarrollo de la propuesta de este estudio denominado: “Estrategias Didácticas de la Lengua Materna para el estudio de la Matemática Maya”, con enfoque constructivista, holística e integral para promover la participación activa y dinámica de los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza



aprendizaje, para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya. Para lo cual se deben seguir los procedimientos siguientes:

- ✓ El docente responsable del área de Matemática Maya debe ubicarse en el día según el calendario Maya.
- ✓ La dirección a seguir y el inicio del uso de los componentes del plan, se leen de manera circular de derecha a izquierda, tal como se cuentan los días del calendario maya. El orden es el siguiente: se parte del glifo del día, luego la competencia (B'a'nxnaq'tz), contenidos (b'ixnaq'tz), Estrategias (tumel xnaq'tzb'il) procedimientos (Txnaq'tzajtz) recursos (aq'unab'il) y evaluación (xjelb'il).
- ✓ Explicación de los glifos: el glifo del centro indica un día del calendario Maya; el caracol de la derecha señala la dirección a seguir para la lectura del plan, así mismo la rosa del lado izquierdo remarca la dirección a seguir que es de derecha a izquierda.
- ✓ Leer la planificación de los 20 días del Calendario Maya.
- ✓ Ubicar los contenidos a desarrollarse de acuerdo a cada uno de los días del calendario Maya.
- ✓ Leer la competencia a lograr durante el desarrollo de los contenidos.
- ✓ Tomar en cuenta las estrategias y los procedimientos para el desarrollo de los contenidos.
- ✓ Aplicar las estrategias didácticas de la lengua materna para el desarrollo y estudio de los contenidos de la Matemática Maya.
- ✓ Tomar en cuenta el uso de los recursos didácticos propuestos para mediar los contenidos de la Matemática Maya.
- ✓ Aplicar las distintas formas de evaluación de los contenidos de la Matemática Maya.
- ✓ Seguir las actividades sugeridas de docentes y estudiantes para la aplicación de cada una de las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya.

Nuk'ub'il Xnaq'tzb'il te Maya Ajlab'il tzenkux txilnin jun q'ij te Txolb'il Q'ij.  
Planificación de la Matemática Maya basado de los 20 días del Calendario  
Maya.

## Jaxnaq'tzb'il:

Colegio Juan Diego

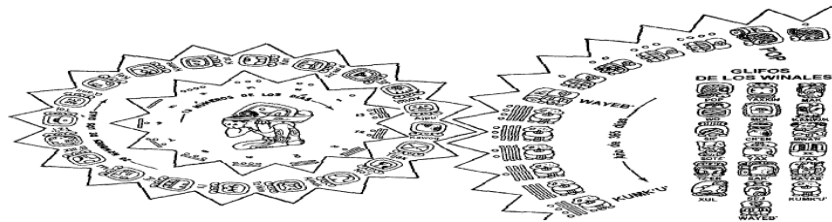
Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, aldea Tuichilupe

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, aldea Piedra de Fuego

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, Liceo Fraternidad

## Txuxnaq'tz: Maya Ajlab'il

Kol xnaq'tzb'il: tjwe'yin kol te tkab' k'loj xnaq'tzb'il



Gráfica No. 1 Fuente: Pérez, J (2008:53)



Gráfica No. 2 Fuente: <http://images.search.yahoo.com/images/view;>



Gráfica No. 3 Fuente: <http://images.search.yahoo.com/images/view;>

Txolja, Txechman, Paxil, 2013.

**Xjelb'il:** Ntzaj tq'uma'n xnaq'tzanjtz ttzajlin ex tz'elpone junjun tilb'il kow te q'ol chwinqil ex nkub' tb'inchin tilb'il toj u'j.

Ntzaj ttxolb'in kye tuk'il ti'chaq ex tze'n xjal toj junjun tb'alil chwinqil.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz ajq'ij, yoq'il, ajq'anil, ajchmol, ajkjol, ajk'ayil, ajb'inchilja ex txqantl.

Qe ti'chaq: ijaj, b'ech, u'j, u'jb'il, tilb'ilal wutzb'aj, txuk'u'jb'aj, ch'aktz'ib', tz'ib'b'il ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal tu'n ttzaj kyjajo'n xnaq'tzanjtz jni' ijaj, b'ech, txaq k'ul, tu'n tkub' kyb'inchin jun wutzb'aj ex jun txuk'u'jb'aj. Ktzajil kyjyo'n xnaq'tzanjtz jun b'ech, jun ijaj, jun wutzb'aj, jun tilb'il k'u'jb'aj ex txqantl.

Kokil tq'o'n ajxnaq'tzal tilb'il Qman Ajpu ex kxe'l tqanin ti'tzan txilnin ex tz'elpone toj qchwinqil.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j txilnin ex ttzajlin chwinqil toj anq'ib'il Maya Mam, mojin aq'untl toj kyaqil temb'il aj tkub' kytz'ib'in, kynuk'un, kychiky'b'in ex nkub' kyb'inchin jun yek'b'ib'itz ti'j ttzajlin chwinqil, q'ol nab'il, te qe ex nkub' kyq'o'n tilb'il toj u'j ex junjun nkub' kyyolin aj kypon kyja tuk'il jni' kyman ex kytxu ti'j ttzajlin chwinqil.

**B'ixnaq'tz:** Txilnin ex tz'elpone jun tilb'il kow: ljaj, b'ech, wutzb'aj ex txuk'u'jb'aj.

Qe tb'alil qchwinqil aj qul anq'in twutz tx'otx': ne'x, k'wal, ku'xin, tatb'aj ex ta'xb'aj

Qe oxlaj ipumal: jun, kab'e, oxe, kyaj, jwe', qaq, wuq, wajxaq, b'elaj, laj, junlaj, kab'laj, oxlja. B'a'n ex mya' b'a'n.

**B'a'nxnaq'tz:** Nyek'in ex nq'uman xnaq'tzanjtz ti'j txilnin mo tz'elpone junjun tilb'ilal kow toj kyxim qchman. Nchiky'b'in xnaq'tzanjtz ti'j junjun tb'alil tchwinqil xjal: ne'x, k'wal, ku'xin, tata ex tijxjal.

Nyolin ti'j txilnin lpumal toj qxmilal, lpumal b'a'n ex mya' b'a'n toj qchwinqil.



**Xjelb'il:** Nkub' tq'uma'n xnaq'tzanjtz nuk'b'inte kyaqil aq'untl nxi b'inchit ti'j kjo'n, nxi qe aj txi yekb'aj tx'otox', aj tjaw sk'et ijaj, aj tok awet, jte' q'ij kelitza twi' ex txqantl ex nkub' ttz'ib'in toj tu'j kyaqil aq'untl nxi b'inchit ti'j awal.

**Aq'unab'il:** qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajkjol, tata, nana, ajka'yil jau'jb'il ex txqantl xjal.

Qe ti'chaq: u'jb'il, u'j, ch'aktz'ib', tzetz'ib', tz'ib'b'il, tz'utz', ijaj, xar, k'wil, chenaq', q'oq', ti'j xib'o'x, qe kyaje chi ka'yin jal.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal kye xnaq'tzanjtz tu'n txi kyqanin te kyman, kye tijxjal alkyechaq aq'untl nxi b'inchit ti'j awaj kjo'n, k'wel kyjo'n toj u'jb'il ex k'wel kynuk'un kyaqil tqanil ex in ok kymujb'in tuk'iljo jni' in ok kyka'yin ti'j kyman ex ntzaj kyq'uma'n jte' amb'il njatza twi' kjo'n ex toj ch'uqin te lajchaq kyb'et ok k'wel kyyek'in jun yekb'ib'itz kywutz kyuk'il.

Kokil tq'o'n ajxnaq'tzal tilb'il Qman lmx ex kxe'l tqanin ti'tzan tyol ti'j tz'elpone.

**Txnaq'tzajtz:** Xpich'b'il ti'j nuk'ub'inte kyaqil aq'untl nxi b'inchit ti'j kjo'n aj tok awet exsin aj tpon b'aj. Mojin aq'untl toj ch'uqin mo k'lojin aj txi qe tu'n txpich'it, tu'n ttz'ib'it kyaqil tumel kyyol qchman ti'j ttzajlin ex tchwinqil ixin. Ka'yb'il, kujsb'il, aq'pil ex jikysb'il mo tz'aqsb'il ojtq'b'il ti'j nuk'ub'inte aq'untl nxi b'inchit aj tok awet kjo'n junjun ab'q'i.

**B'ixnaq'tz:** juniky' ipumal toj qxmilal, Ab'q'i, amb'il tu'n tjaw awal, jte' q'ij nten ijaj toj tx'otox', jte xjaw aj tex ti'j, jte' xjaw aj tok kjet ti'j, jte' xjaw aj tkub' miyet, ajo tawal jb'alil ex tawal q'ijil. Tchwinqil jun xjal ex tchwinqil ixin, b'elaj wajxaqlaj xjaw te Winqin q'ij. Nukb'ilte aq'untl nxi b'inchit aj tku'x awet kjo'n tu'n tjapin b'aj aj tjaw jtx'et.

**B'a'nxnaq'tz:** Ntxolb'in xnaq'tzanjtz ti'j kyaqil aq'untl nxi b'inchit tu'n tok awet kjo'n tu'n tjapin b'aj aj tjaw jtx'et, kxpich'il xnaq'tzanjtz ti'j kyaqil tb'alil tchwinqil kjo'n ex k'wel tchiky'b'in jni' tqanil mo ojtq'ib'il saj q'o'n te kyu'n ajkjol ti'j tchwinqil kjo'n. Tten q'ij tuk'il awal, oxlaj xjaw te winqin q'ij nten jun ne'x toj tk'u'j tnana ex ax amb'iljo njawa kjo'n.

### CONTENIDOS IMX



**Xjelb'il:** ktzajil tyek'in xnaq'tzanjtz stz'ib' te txe tq'ij xkub' tb'inchin tuk'il tze, ex ktzajil tchiky'b'in q'ij tej sok tz'aq ti'j ttxu, tej sanq'in ex alkya tb'eyil tchwinqil tzenkux ntq'uma'n txe tq'ij, ntzaj tchiky'b'in alkya tumel tze'n tu'n tel juniky' ipumal toj qchwinqil.

Qe ti'chaq: ijaj, b'ech, u'j, u'jb'il, tilb'ilal, wutzb'aj, txuk'ujb'aj, ch'aktz'ib', tz'ib'b'il ex txqantl.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, tij xjal, yaya, yoq'il, ka'yil manu'jb'il ex txqantl.

Qe ti'chaq: qe winqin stz'ib' te junjun q'ij te txolq'ij, uk'tzb'il, uk'tz, tzetz'ib', tz'ib'b'il, u'jb'il, u'j, sqitb'il ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal tu'n tok kychmo'n xnaq'tzanjtz kyib' toj k'lojin te lajchaq kyb'aj ex ok chi xpich'il ti'j ila' tumel tu'n tb'ant txpich'it txe tq'ij jun xjal mo winaq ex tu'n tel tniky' ti'j tchwinqil ex tu'n tjon tumel tze'n tu'n tmujeye mo tu'n tel juniky' ipumal b'a'n ex mya' b'a'n tu'n tten jun tchwinqil toj tb'anil ex k'wel kyb'inchin jun yek'b'b'itz ti'j.

Kokil tq'o'n ajxnaq'tzal tilb'il Qman Kyq'iq' ex kxe'l tqanin ti'tzan tyol ti'j tz'elpone Qman Kyq'iq'.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j tumel tze'n tu'n tjatza txe tq'ij junjun xjal ex tu'n tel tniky' ti'j txilnin txe tq'ij ex jte' ipumal b'a'n ex mya' b'an q'i'n tu'n txe tq'ij, ex ttzajlin chwinqil toj anq'ib'il Maya Mam. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il aj tkub' b'inchit kyaqil aq'untl tzenkub' jni' tz'ib'in, u'jin ex k'wel tb'inchin tilb'il txe tq'ij tuk'il jun netz' plaj tze.

Xjelin ti'j kyaqil in ok tka'yin toj kyaqil temb'il ajo nti' b'i'n tu'n ti'j txilnin.

**B'ixnaq'tz:** Tipumal xewb'aj tu'n tten anq'ib'il, qo xnaq'tzan ti'j tumel tu'n tel qnky' ti'j txe qq'ij, qe winqin q'ij ex oxlaj, oxlaj xjaw te jun ab'ya, junjun xjaw at winqin q'ij q'i'n tu'n, junjun q'ij at tb'i ex jun twutzb'il ex qo ojtzin ti'j oxlaj tipumal chwinqil nxi qe ti'j jun ex npon b'aj ti'j oxlaj.

**B'a'nxnaq'tz:** Ntxolb'in xnaq'tzanjtz ti'j txilnin mo tz'elpone kyq'iq' qu'n tu'n a q'ol chwinqil te kyaqil at twutz tx'otx' tu'njo ikyjo tok tb'i te xewb'aj ex ktzajil tq'uma'n alkya tumel tu'n tjatza txe qq'ij me tilil ti'j tu'n tkyij b'aj toj qwi' ex toj qanmi aqe winqin q'ij ex jte' ipumal q'i'n tu'n q'ij tej xqo anq'in.

### CONTENIDOS KYQ'IQ'



**Xjelb'il:** Ntjaz tyek'in jwe' yek'b'il ti'j pa'chin ex kwa'chin toj chwinqil, ex ntjaz tq'uma'n ti'tzan txilnin junjun yol toj kyxim\_qchman. Toj ch'uqin nkub' kyb'inchin yek'b'ib'itz ti'j kwa'chin ex pa'chin ex ti'tzan mya' b'a'n tu'n txi tb'inchin k'wal.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, yoq'il, tijxjal, yaya, ajchmol, ajb'inchilja ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'j, u'jb'il, tzetz'ib', sasu'j, le'wu'j, lotz'b'il, qe lob'j, sqitb'il, ch'aktz'ib' sle'wtz'ib', txan, sqal, jal ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'o'n ajxnaq'tzal nuk'b'il aq'untl kye xnaq'tzanjtz ti'j tumel ex ttxolil xpich'b'il ex nkub' tq'o'n junjun yek'b'il kyij pa'chin ex kwa'chin tu'n kyxi xnaq'tzanjtz xpich'il ti'j kyuk'il tijxjal, ajq'ij, yoq'il ex kyaqil xjal a nim ojtzin tu'n ti'j txilnin ajo pa'chin ex kwa'chin toj qchwinqil. Nkub' kyb'inchin yek'b'ib'itz kywutz kyuk'il ti'j xnaq'tzb'il.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j pa'chin ex kwa'chin toj chwinqil kyuk'il tijxjal, tata, nana, yoq'il, ex kyaqil xjal a ojtzin tu'n ti'j txilnin mo tz'elpone ajo pa'chin ex kwa'chin ex nkub' kyxnaq'tzan mojin aq'untl toj kyaqil temb'il ex toj kyaqil aq'untl nxi kyb'inchin aj kytz'ib'in, kyu'jin, kyka'yin, kyaq'pin ti'j kyaqil nxi kyb'inchin ti'j xnaq'tzb'il xkanet kyu'n.

**B'ixnaq'tz:** Pa'chin toj chwinqil: kab'e tten jun ti', pa'chin tten junjun ti' at q'ijtl ex at qoniky'in, at che'w ex at kyaq, at tchib'jil ex tanmin jun ti', at chwinqil ex at Kyimin, at amb'il ex at temb'il ex txqantl yek'b'il.

Kwa'chin toj chwinqil: mujin kyten qya ex ichin, tnam ex ttxu, txin ex q'a, xjal tuk'il tajwalil.

**B'a'nxnaq'tz:** Nyek'in ex nq'uman xnaq'tzajtz ti'j txilnin mo tz'elpone junjun yek'b'il kyij pa'chin ex kwa'chin toj chwinqil, nkub' tb'inchin tilb'ilal ex nkub' ttz'ib'in chiky'b'il ti'j junjun yek'b'il aj txi tq'uma'n kye tuk'il toj jaxnaq'tzb'il.

## CONTENIDOS AQ'AB'AL



**Xjelb'il:** nkub' tchiky'b'in ttzajlin ex alqi'j sela anq'ila jni' ttxolil ex tten jni' se'w, swe'j, swe'j xqin, oxch'ut ex txqantl tten ti'chaq at twutz tx'otx' ex nyek'in ti'j tze'n kyten jni' ti'chaq at toj jaxnaq'tzb'il, sle'wtz'ib', xpo'tz ex txqantl.

**Aq'unab'il:** qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajchmol, ajb'inchilja, ajb'inchiltze, ajq'ij ex txqantl.

qe ti'chaq: nuk'b'il aq'untl, u'j, u'jb'il, tx'inb'il, q'in, pak'b'il, laqte, xq'inb'il, xpo'tz, meḥ, q'uqb'il ex txqantl.

**Txnaq'tzajt:** kxe'l tq'o'n ajxnaq'tzal nuk'b'il aq'untl kye xnaq'tzanjtz tu'n txi b'inchit toj ch'uqin, tnejil tu'n kyxi' xpich'il nej ajtzan kyb'aj xpich'in ok k'wel kytz'ib'in kyaqil tqanil ktzajil q'o'n kye ex ok k'wel kyb'inchin jun klob'j, mo jun pasj, jun mex, jun pach ex txqantl jakub' txi b'inchit ja nchi okina jni' se'w, swe'j, swe'j xqin ex txqantl.

**Tumel Xnaq'tz:** xpich'b'il ti'j txilnin ex ttzajlin kyten jni' ti'chaq nkub' b'inchit: jun ja, jun q'uq'b'il, jun xpo'tzb'il, jun chejb'il, ex txqantl ti'chaq. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il aj tkub' tz'ib'it, u'jit, b'inchit, ka'yit, jni' aq'untl. Ok chi xe'l ka'yil, kujsb'il, aq'pil ex jikysil mo tz'aqsb'il tu'n tb'an tb'inchit jni' ti'chaq in ajb'in qe toj qchwinqil.

**B'ixnaq'tz:** Kan: Stz'ib' ti'j kan, at swe'j, se'w, qe tb'alil amb'il ex tak'ajil, wuq q'ij ku'j Q'uq'kan tjaq' tx'otx' ex b'e'x el kan, wuq q'ij oke te t'iw ex wuq q'ij oke te koj mo b'alam. Qe stz'ib' toj klob'j: swe'j, se'w, se'wḥqin, ox tb'utx' ex txqantl. Toj b'inchj ja ex toj b'inchij tze, nim twe', mutz' matij, netz' ḥqin, ch'in twutz, jawni, twutz, ti'jxa.

**B'a'nxnaq'tz:** Nchiky'b'in xnaq'tzajt ti'j txilnin mo ttzajlin jni' se'w, swe'j, swe'j ḥqin ex oxch'ut mo oxtb'utx' ex txqantl toj jni' chemaj, b'inchj ja ex b'inchj tze ex nkub' tq'o'n yek'b'il ti'j jni' in ok tka'yin tze'n kyten jni', meḥ, q'uqb'il, xpo'tzb'il ex kyaqil jni' ti'chaq at twutz tx'otx' ex twutz kya'j.

#### CONTENIDOS KAN



**Xjelb'il:** Ntzaj tq'uma'n xnaq'tzanjtz ila' yek'b'il ti'j k'lojin in ok tka'yin toj jaxnaq'tzb'il, toj koj'b'il ex toj kyaqil temb'il ex nchi kub' ttz'ib'in toj tu'j kyuk'il tuk'il ex nkub' kyajlan jte' kyb'et mo kyb'aj at toj junjun ch'uqin sok tka'yin.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajchmol, wi'xin, ajq'ij ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'jb'il, u'j, lob'j, tzetz'ib', meḡ, iqb'il, q'in, chemaj, xq'inb'il, koku'j, sle'wtz'ib', ck'aktz'ib' ex txqantl.

**Txnaq'tzajt:** Ok chi elix tk'le'n ajxnaq'tzal xnaq'tzanjtz toj koj'b'il, mo toj chq'ajlaj tu'n tok kyka'yin ila' wiq k'lojin at twutz tx'otx': k'loj tze, txkup, lob'j, ja, b'ech, pakal, rit, eky', awal ex txqantl, aj kymeltz'aj toj jaxnaq'tzb'il ok chi yolil ti'j toj ch'uqin te jwe'chaq kyb'aj, ex k'wel kytz'ib'in toj kyuj' ila' wiq k'loj ti'chaq sok kyka'yin toj koj'b'il mo chq'ajlaj.

**Tumel Xnaq'tz:** Ka'yb'il, jikysb'il, aq'pil ex tz'aqsb'il ti'j k'lojin, xpich'b'il ti'j txilnin k'lojin kyib' xjal, txkup ex ti'chaq. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il kyu'n xjal toj k'lojin, tz'ib'in ex u'jin ti'j kyaqil kyyol qchman ti'j ttzajlin qchwinqil toj k'lojin. Yek'b'b'itz ti'j k'lojin in ok tk'ayin xnaq'tzanjtz twutz tx'otx' ex twutz kya'j.

**B'ixnaq'tz:** Pa, xyub', qe pitx toj chemaj, txolq'ij toj klob'j: q'in aj tkub' ajlet toj k'alín, winqin mo k'lojin.

Qe k'lojin: k'loj xjal: Jaxjal, koj'b'il, tnam ex txqantl, k'loj txkup ex k'loj ti'chaq.

Qo xnaq'tzan ti'j jte' kyb'et xjal, txkup ex ti'chaq at toj k'lojin.

**B'a'nxnaq'tz:** nq'uman xnaq'tzajt ti'j txilnin mo tz'elpone pa mo xjub', ex nkub' tq'o'n yek'b'il ti'j k'lojin: at k'loj xjal, k'loj txkup ex k'loj ti'chaq, nkub' tchiky'b'in ti'tzan tajb'in k'lojin kyxol xjal tu'n tch'iy koj'b'il, kyxol txkup ex jni' ti'chaq in ajb'in qu'n toj kyaqil aq'untl toj jaxnaq'tzb'il, toj jak'a'yb'il, toj koj'b'il ex toj kyaqil temb'il.

### CONTENIDOS KY'ECH





**Xjelb'il:** Qe xjal: Ntzaj tq'uman jni' amb'il at toj junjun tb'alil chwinqil ex jni' amb'il at toj jun tb'alil tchwinqil xjal aj tul anq'in twutz tx'otx'. Ntzaj ttzaq'b'in jte' tab'q'i jun xjal aj tok te q'ol tumel kye k'wal, ku'xin ex tata, ti'tzan txilnin winqin, kab'k'al kab'laj ab'q'i.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, yoq'il, tata, nana, yaya, ajq'anil, ajchmol ex txqantl.

Qe ti'chaq: ajlaj, ptz'an, u'j, u'jb'il, tz'ib'b'il, tzetz'ib', koku'j, lewu'j, lotz'b'il, ch'aktz'ib', sle'wtz'lan, q'uqb'il, meḥ ex txqantl.

**Txnaq'tzajt:** Ntxolb'in ajxnaq'tzal ti'j tumel ti'chaq tu'n txi qanit kye tijxjal ti'j junjun tb'alil qchwinqil, toj ch'uqin te wajxaqchaq ok chi xe'l xnaq'tzanjtz xpich'il kyuk'il tijxjal, ktzajil kytz'ib'in kyaqil tqanil ex tumel kytzajil q'uma'n kye ti'j txilnin ex tz'elpone junjun tb'alil qchwinqil. Nkub' kyq'o'n tilb'il toj kyu'j ti'j junjun tb'alil qchwinqil.

Kokil tq'o'n ajxnaq'tzal tilb'il Qman Ky'meḥ ex kxe'l tqanin ti'tzan tyol ti'j tz'elpone.

**Tumel Xnaq'tz:** xpich'b'il ti'j txilnin, ttzajlin ex amb'il at toj junjun tb'alil chwinqil ex tb'alil qchwinqil twutz tx'otx', ex ti'tzan kyxim qchman ti'j chwinqil toj anq'ib'il Maya Mam. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il aj tkub' tz'ib'it, u'jit, nuk'et kyaqil aq'untl mo tqanil saj q'o'n kye tu'n junjun xjal nim kyoklen toj koj'b'il a nim kytzqib'il ti'j junjun tb'alil chwinqil.

**B'ixnaq'tz:** qe tb'alil chwinqil, tnejil b'al: ntzaj xkye aj qok tz'aq ex npon b'aj aj qul itz'ja, tkab'in b'al: nxi qe aj qul anq'in ex npon b'aj aj qkyim, toxin b'al: Nxi qe aj qkyim ex npon b'aj aj qpon toja juntl chwinqil.

Qe tb'alil tchwinqil jun qwinaqil: ne'x, k'wal, ku'xin, tata tijxjal ex txqantl.

**B'a'nxnaq'tz:** Ntxolb'in xnaq'tzajt ti'j txilnin mo tz'elpone junjun tb'alil chwinqil ex ja' tumel nqo tena toj junjun tb'alil, exqe tb'alil chwinqil twutz tx'otx' ex ti'chaq tb'anil tu'n txi b'inchit q'ij tze'n ne'ḥ, k'wal, ku'xin, tata ex tijxjal, jte' tab'q'i jun xjal tu'n tok te q'ol tumel qchwinqil.

## CONTENIDOS

### KY'MEḤ



**Xjelb'il:** Nkub' tzaq'b'in xnaq'tzanjtz xjel tib'aj Twiqil ttxuyil ajlab'il kye qchman: te nuk'b'il, te pab'il, te sipb'il ex txqantl.

Nkub' ttz'ib'in xnaq'tzanjtz tzaq'wil te junjun xjel tib'aj txilnin ex tz'elpone junjun tilb'ilal ajlab'il Maya Mam.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajq'ij, yoq'il, ajq'anil, ajb'inchilja, ajchmol ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'j, u'jb'il, ch'aktz'ib', tilb'il se'w, t'ak ex sqitin, sle'wtz'ib', lob'j, qe meḡ, ab'j, txaq tze, ch'ox mo xchil ex txqantl.

**Txnaq'tzajt:** Kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal tu'n ttzaj kyjajo'n xnaq'tzanjtz jni' ab'j, txaq tze, ijaj, xchil ex Ktzajil kyxpich'in txilnin mo tz'elpone junjun ajlab'il kye chman ex antza chi xela kyuk'il jni' ti'j xjal aqe ojtzqilte jni' txilnin mo tz'elpone junjun ajlab'il ex ti'tzan txilnin toj qchwinqil ex k'wel ky'q'uma'n kywutz kyuk'il ti'j tz'elpone junjun tilb'il ex ja tumel in ajb'ina.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j txilnin ex ttzajlin chwinqil toj anq'ib'il Maya Mam.

Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il. Tz'ib'in ex u'jin ti'j kyaqil kyyol qchman ti'j ttzajlin qchwinqil.

Xjelin ti'j kyaqil in ok tka'yin toj kyaqil temb'il ajo nti' b'i'n tu'n ti'j txilnin junjun ajlab'il.

**B'ixnaq'tz:** Ttxuyil ajlab'il Maya Mam, qe oxe techil nchi ajb'in tu'n ttz'ib'it ajlab'il kye qchman: Kow, t'ak ex Sqitin.

Twiqil ajlab'il maja: ajlab'il te nuk'b'il, ajlab'il te pa'bil, ajlab'il te kyaqil ti'chaq ex txqantl.

Txilnin mo tz'elpone junjun tajlal ajlab'il Maya tu'n txi qe ti'j kow tu'n tjapin te winqin mo junk'al.

**B'a'nxnaq'tz:** Nq'uman xnaq'tzajt ti'j ttxuyil ajlab'il Maya ex ntzaj txolb'in txilnin mo tz'elpone junjun aljab'il tu'n txi qe ti'j kow tu'n tjapin b'aj ti'j winqin mo k'al, tzenkux kyxim qchman. Nkub' tq'o'n xnaq'tzanjtz ila' yekb'il ti'j txilnin ex tz'elpone yol kyaj ex nchi tzaj txolb'in ila' yek'b'il ti'j aqe nchi ok tka'yin toj kyaqil temb'il.

## CONTENIDOS CHEJ MO MASAT



**Xjelb'il:** Nkub' tzaq'win xnaq'tzanjtz ila' xjel tib'aj txilnin q'ij ex tz'elpone ijaj toj tchwinqil kyaqil at tchwinqil ex ntzaj ttxolb'in kye tuk'il ti'jo kyaje wiq xjal i kub' b'inchin es tiqu'nil xjaw najsin kyyajil ex ti'tzan tu'n tb'an qu'n tu'n mina jaw najsin qyajil.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajq'ij, tata, nana, yoq'il, wi'xin, ajb'arnil, ajkjol ex txqantl.

Qe ti'chaq: ijaj, jal, b'ech, u'j, u'jb'il, tilb'ilal, wutzb'aj, txuk'ujb'aj, ch'aktz'ib', tz'ib'b'il, tz'utz', tx'emb'il ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** K'wel tb'inchin jun u'jtqanil tu'n ttzaj kyin xnaq'tzanjtz ila' wiq ka'yin ijaj te xix'n, chenaq' ex q'oq' ex kxe'l tq'uma'n tu'n ttzaj kyin xnaq'tzajtz kyaq'una'b'il tu'n tok awet kjo'n ex ok chi xpich'il ti'j toj u'j ex kyuk'il xjal ti'j kyaje wiq xjal i kub' b'inchit aqe ntq'uma'n Pop U'j ex tz'elpone junjun temb'il q'ol chwinqil.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j txilnin ex ttzajlin junjun tb'alil chwinqil toj anq'ib'il Maya Mam, mojin aq'untl toj kyaqil temb'il tu'n ttz'ib'it, ttxolb'it, tu'n tkub' b'inchit tilb'il kyaqil tqanil ktzajil q'o'n kye tu'j junjun tijxjal ti'j txilnin tb'alil qchwinqil, ex ok chi u'jil nim u'jb'il tib'aj txilnin mo tqanil tz'ib'in ti'j junjun tb'alil chwinqil.

**B'ixnaq'tz:** Ijaj: ijaj tu'n mina kub' naja xix'n, xjal, txkup, ex kyaqil at twutz tx'otx', kyaje wiq k'ayin xix'n, Kyaje wiq winaq i kub' b'inchin tu'n Qajwa: loq', tze, sb'aq mo mich ex xix'n.

Ja' tumel ntzaja xkyeya tchwinqil ijaj: Qtxu Tx'otx', txuk'ujb'aj, kow, b'ech ex txqantl tilb'il.

**B'a'nxnaq'tz:** Ojtzqi'n tu'n xnaq'tzajtz ti'j txilnin junjun tb'alil chwinqil ex nkub' tq'uma'n kye tuk'il toj tja mo jaxnaq'tzb'il ti'j jni' ti'tzan tu'n tkub' qb'inchin tu'n qten toj tb'anil toj junjun tb'alil qchwinqil ex aj qul itz'ji aj qok te ne'x, k'wal, ku'xin, tata ex aj qok te tijxjal ex ntzaj ttxolb'in ti'tzan tajb'in ijaj te qe yek'b'il ti'j xix'n.

### CONTENIDOS Q'ANIL



**Xjelb'il:** K'wel tq'uma'n xnaq'tzanjtz kye tuk'il ti'j tz'elpone junjun yol. Kyaje, kya'j, winqin, oxlaj ex ti'tzan kyxilnin toj Txolq'ij kye qchman, ex nchiky'b'in ti'j txilnin junjun q'ij ex ti'tzan tb'anil tu'n txi b'inchit toj junjun q'ij ex toj junjun temb'il.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, ajq'anil, yoq'il, ajkjol ex txqantl xjal. .

Qe ti'chaq: pom, tzaj, qe'n, chi'ysb'il mo saqkab', romer, b'ech, jos, ijaj, b'ech, tilb'il wutzb'aj, txuk'ujb'aj, txolq'ij ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal tu'n ttzaj kyjajo'n xnaq'tzanjtz aj qa junjun winqin q'ij chi xe'l twi Wutz, mo kyojpe temb'il ja tumel nchi kub' b'inchita pomb'itz, nchi xpich'il xnaq'tzanjtz ti'j tb'i junjun temb'il ex tiqu'n sok q'o'n tb'i ikyjo. Chi uk'tzil xnaq'tzanjtz ti'j tilb'il qman Choj. K'wel kytz'ib'in txilnin jun yol in ajb'in te q'umal temb'il.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j pomb'itz kyuk'il ajq'ij, tijxjal, yoq'il ex txqantl xjal toj kojb'il ex ti'chaq kyb'i Wutz mo temb'il ja tumel nkub' b'inchita jni' pomb'itz. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il, tz'ib'in ex u'jin ti'j kyaqil kyyol qchman ti'j pomb'itz, ttzajlin qchwinqil. Chiky'b'il ti'j txilnin mo tz'elpone junjun q'ij ex oxlaj ipumal kywutz tuk'il.

**B'ixnaq'tz:** Pomb'itz: winqin q'ij, txilnin ex tz'elpone junjun q'ij, oxlaj ipumal te junjun q'ij te Txolq'ij Maya.

Ipumal: b'a'n ex mya' b'a'n toj qchwinqil ex alkyetzan tumel tze'n tu'n kyel juniky'a ipumal toj qchwinqlal

Toj temb'il/ twutz kya'j, txe kya'j, tzalu'n tzachin, jni' Txol, kyaje iqil ex kyaje pa'b'inte tx'otx' ex kya'j.

**B'a'nxnaq'tz:** Nchiky'b'in xnaq'tzajtz ti'j txilnin mo tz'elpone junjun q'ij toj kyxim qchman ex ti'tzan b'a'n tu'n txi b'inchit junjun q'ij. Nq'uman ti'j tq'uib'il Maya Ajlab'il qa ti'j qximlala sela anq'ina ti'j twi' qq'ob' ex twi' qqan atzan te oxlaj antza sela anq'ina ti'j oxlaj qyaqmil

## CONTENIDOS CHOJ



**Xjelb'il:** Nkub' kyyek'in xnaq'tzanjtz jun yek'b'ib'itz kywutz kyuk'il ti'j ttxolil ex ila' wiq tumel tze'n tu'n kykub' naja il toj, Jaxjal, jaxnaq'tzb'il, koj'b'il ex toj kyaqil temb'il ja tumel jakub' b'ant tmojin tu'n tkub' naj il.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, ajkjol, ajb'arnil, ajchmol, ajb'inchilja, ajb'inchil k'wil ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'j, u'jb'il, xk'utz'ib', ch'aktz'ib', tzetz'ib', tz'ib'b'il, kyxb'alil, b'ib'ltqanil, q'iltib'il, koku'j, ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'o'n ajxnaq'tzal ila' tumel tze'n tu'n txi b'inchita jni' aq'untl kyu'n xnaq'tzanjtz aj kyex xpich'il kyuk'il tijxjal, k'wel kytz'ib'in toj u'j alkyechaq tumel ex alkye ttxolil tu'n tkub' naj jun il, k'wel kychiky'b'in xnaq'tzanjtz kyaq'un toj ch'uqin ex nkub' kyb'inchin jun yek'b'ib'itz tzenkux ttxolil saj q'uma'n kye kyu'n tijxjal, ajq'ij, ajb'arnil toj koj'b'il.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il toj ch'uqin te jwe'chaq ti'j ila' wiq tumel tze'n nchi oka jni' il tu'n kykub' naj kyu'n tijxjal toj Jaxjal, toj koj'b'il ex toj kyaqil temb'il tu'n tten tumel chwinqil toj tb'anil anq'ib'il Maya Mam. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il. Tz'ib'in ex u'jin ti'j kyaqil kyyol qchman ti'j tumel tze'n nchi kub' naja il, kyu'n ajq'anil, ajkjol, ajq'ij ex txqantl xjal.

**B'ixnaq'tz:** Ila' wiq tumel tu'n tkub' naj il. Xnaq'tzb'il ti'j kyaqil aq'untl ja in okina ajlab'il toj qchwinqil.

Xnaq'tzb'il ti'j kyaqil aq'untl ja in okina ajlab'il qu'n toj qchwinqil, tu'n ajq'ij, ajkjol, ajq'anil, ajchmol, ajb'inchilja, ajb'inchil tze, ajk'ayil, ajb'inchil wab'j ex txqantl.

**B'a'nxnaq'tz:** Ntjaz tq'uma'n xnaq'tzanjtz ila' tumel tze'n tu'n tkub' naja jun il toj qchwinqil ex in okin Maya Ajlab'il tu'n tb'ant jni' aq'untl nkub' tb'inchin toj kyaqil temb'il ex nkub' tq'uma'n nim tumel tze'n tu'n kyel juniky' ipumal toj txmilal ex toj tchwinqil jun xjal.

## CONTENIDOS TX'I



**Xjelb'il:** Ktzajil tchiky'b'in xnaq'tzanjtz alkye tumil tb'e chwinqil tu'n txi lajet tu'n qok te jun tb'anil xjal ex ntzaj tq'uman tze'n kyte'n jni' b'e nchi ok tka'yin aqe ate'qe toj kojib'il ex k'wel tb'inchin toj tu'j tze'n tten b'e tu'n tpon kanin tja.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij ex txqantl.

Qe ti'chaq: ijaj, b'ech, u'j, u'jb'il, tilb'ilal, wutzb'aj, txuk'ujb'aj, ch'aktz'ib', tz'ib'b'il ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal tu'n ttzaj kyjajo'n xnaq'tzanjtz jni' ijaj, b'ech, tu'n tkub' kyb'inchin jun wutzb'aj ex jun txuk'u'jb'aj.

Ktzajil kyjyo'n xnaq'tzanjtz jun b'ech, jun ijaj, jun wutzb'aj, jun k'u'jb'aj.

Kokil tq'o'n ajxnaq'tzal tilb'il Qman B'atz ex kxe'l tqanin ti'tzan tyol ti'j tz'elpone.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j txilnin ex ttzajlin chwinqil toj anq'ib'il Maya Mam.

Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il. Tz'ib'in ex u'jin ti'j kyaqil kyyol qchman ti'j ttzajlin qchwinqil.

Xjelin ti'j kyaqil in ok tka'yin toj kyaqil temb'il ajo nti' b'i'n tu'n ti'j txilnin.

**B'ixnaq'tz:** malb'il amb'il: ja'lan, nchi'j, kab'j, ewa, kab'ije, oxije, qub'x, q'ij, Winqin, Xjaw ex txqantl.

Wiq Txolq'ij: Ab'ya, Ab'q'i ex Ab'wo'tz. Pa'b'inte amb'il: ojtxi, ja'lan ex k'b'ajil. Qe ajlab'il ex malb'il nchi ajb'in tu'n ajb'itzil, ajchimb'il, ajq'ij, ajxnaq'tzal, ajb'inchilja, ajb'inchiltze, ajq'anil, ajkjol, ajyoq'il ex txqantl

**B'a'nxnaq'tz:** Nyek'in ex nq'uman xnaq'tzajtz ti'j txilnin mo tz'elpone junjun tilb'ilal kow toj kyxin qchman. Nchiky'b'in xnaq'tzanjtz ti'j junjun tb'alil qchwinqil exqe oxlaj ipumal toj qchwinqil ex nkub' tz'ib'in toj u'j kyaqil yek'b'il ti'j tumel tze'n in okina Maya Ajlab'il kyu'n jni'qe ajb'itzil, aju'k'tzil ex txqantl.



**Xjelb'il:** Ktzajil tchiky'b'in xnaq'tzanjtz alkye tumil tb'e chwinqil tu'n txi lajet tu'n qok te jun tb'anil xjal ex ntzaj tq'uman tze'n kyte'n jni' b'e nchi ok tka'yin aqe ate'qe toj kojb'il ex k'wel tb'inchin toj tu'j tze'n tten b'e tu'n tpon kanin tja.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, tata, nana, tijxjal yoq'il, ajq'ij ex txqantl.

Qe ti'chaq: U'jb'il, txaq u'j, tzetz'ib', meḲ, q'uqb'il, ch'aktz'ib, sasu'j, uk'tzb'il ex txqantl.

**Txnaq'tzajt:** Kxe'l q'oyit jun txaq u'j kye xnaq'tzanjtz ja tumel ntq'umana tze'n ex ti'chaq chi xe'l xnaq'tzanjtz xpich'ilte kyuk'il tijxjal toj kojb'il, ti'j tumel b'e tu'n txi q'iyit mo tu'n txi b'inchit tu'n tok jun ku'xin te tb'anil xjal, kokil tka'yin tze'n kyten jni' b'e ate'qe toj kojb'il, atla q'e'l, wa'l, tokan, Jikyan ex txqantl exsin k'wel kyb'inchin toj u'j tze'n kyte'n jni' b'e.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j junjun tb'alil qchwinqil, mojin aq'untl toj kyaqil temb'il kyu'n xnaq'tzanjtz. Tz'ib'in ex u'jin ti'j kyaqil kyyol qchman ti'j ttzajlin ex txilnin junjun tb'alil qchwinqil. Xjelin ti'j kyaqil in ok tka'yin toj kyaqil temb'il ajo nti' b'i'n tu'n ti'j txilnin.

**B'ixnaq'tz:** B'e: qe ila' tumel mo sqitina b'e, at wa'l, q'el, txalche, pich'le, toqin tten, xok, xok, txlax ex txqantl.

Qe malb'il: malb'il talil, malb'il ti'chaq, malb'il kywutz, malb'il te echb'il, malb'il q'ij ex txqantl.

Tb'etb'il twutz anq'ib'il, tilil ti'j tu'n txi jyet tumel b'e a jikyin. Qe tb'alil chwinqil: ne'Ḳ, k'wal, ku'xin, tata ex tijxjal.

**B'a'nxaq'tz:** Nyek'in ex nq'uman xnaq'tzajt ti'j txilnin mo tz'elpone tumel b'e in ok tka'yin toj kojb'il ex ntzaj tq'uma'n alkye tumel b'e tb'anil tu'n txi lajet tu'n tok te jun tb'anil xjal. Nq'uman ti'j jte'chaq ab'qi at toj junjun tb'alil qchwinqil ex yolin ti'j txilnin ipumal toj qxmilal, ipumal b'a'n ex mya' b'a'n toj qchwinqil.

## CONTENIDOS B'E



**Xjelb'il:** Ntzaj tq'uma'n xnaq'tzanjtz kye tuk'il ti'j ila' tumel tu'n mina kub' naja tyajil chwinqil te kyaqil at twutz tx'otx' ex twutz kya'j, nim yek'b'il ntzaj tq'o'n ti'j ila' wiq tze a b'a'n xulil, tzenku q'antze, k'ol ex ntzaj tq'uma'n tze'n tu'n mina kub' naja.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, ajkjol, yoq'il, ajq'anil, ajchmol ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'j, u'jb'il, ajlaj, ptz'an, sle'wtz'ib', ch'aktz'ib', jaxnaq'tzb'il, k'ul, koku'j, lewu'j, q'uqb'il, meḥ ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kchi elix ti'n ajxnaq'tzal xnaq'tzanjtz toj koj'b'il mo toj chq'ajlaj tu'n tok kyka'yin jni' tze nchi xulin aj kyjaw tx'emit. Nchi yolin xnaq'tzanjtz ti'j txilnin chwinqil toj kyxim qchman ex tze'n tu'n min kub' naja qyajil, il ti'j tu'n tok tipumal chwinqil tzenkux soka kyu'n qchman ojtxi, ex noq ikyjo ma'y chi najana toj tb'anil.

**Tumel Xnaq'tz:** xpich'b'il ti'j txilnin ex ttzajlin chwinqil toj anq'ib'il Maya Mam ex ti'tzan tajb'in ijaj toj junjun koj'b'il, tnam tu'n qanq'in toj tb'anil. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il aj tkub' b'inchit kyaqil aq'untl aj tkub' tz'ib'it, tu'n txi chiky'b'it aq'untl kye tuk'il toj jaxnaq'tzb'il, ex toj kyaqil temb'il ex tu'n tkub' tnimin kyaqil at ttxlaj.

**B'ixnaq'tz:** t-xul anq'ib'il: ajlaj ex ptz'an junjun tyaqmil atzan yek'b'iljo ti'j jun tnej tch'iy ajlab'il mujb'ab'il mo ch'uyin tten a in ajb'in tu'n tajlet jni' tb'et mo tb'aj junjun wiq ti'chaq. Qo xnaq'tzan kyij xulil yol ex ipumal tu'n tch'iy kyaqil at tchwinqil twutz' tx'otx'.

**B'a'nxnaq'tz:** Nchi ajb'in ti'chaq tu'n xnaq'tzanjtz tel tniky' ti'j tze'n tten nchi el poq'in jni' tze, txkup, xjal ex kyaqil jni' nxulil ex ojtzqi'n tu'n ti'j txilnin ex tumel tu'n mina kub' naja chwinqil twutz tx'otx' qu'n tu'n ajo xjal nim matxi jaw tnimin tib' kywutz kyaqil at twutz Qtxu Tx'otx'.

## CONTENIDOS

### AJ





**Xjelb'il:** Nkub' tsqitin xnaq'tzanjtz toj u'j aqe b'a'nb'il tu'n kyxi b'inchit tu'n qok te jun tb'anil xjal ex in ok tq'o'n se'w ti'jo jni' mya' b'a'n tu'n txi b'inchit tij qchwinqil. Nkub' tq'o'n ila yek'b'il ky'jo wuq q'il ttx'ixb'e xjal toj tchwinqil.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, yoq'il, ajq'anil, ajchmol, ajb'inchilja, ajb'inchiltze ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'jb'il, u'j, tz'ib'b'il, tzetz'ib', lewu'j, sasu'j, koku'j, sle'wtz'lan, ch'aktz'ib', q'iltilb'il, k'ub'ib'itz ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal tumel aq'untl k'wel b'inchit toj ch'uqin te jwe'chaq ex ok kxe'l tq'o'n nuk'b'inte aq'untl tu'n txi b'inchit ex tu'n tkub' xpich'it kyuk'il tijxjal, k'wel kytz'ib'in alkye tumil chwinqil tu'n txi q'iyit tu'n mina qo kub' tz'aqa toj il, toj mya' b'an ex tu'n mina tz'ela qtx'ixb'e ex ok k'wel b'inchit junjun yek'b'ib'itz ti'j aq'untl.

Kokil tq'o'n ajxnaq'tzal tilb'il Qman l'x̄ ex kxe'l tq'anin ti'tzan tyol ti'j tz'elpone.

**Tumel Xnaq'tz:** xpich'b'il ti'j txilnin mo tz'elpone junjun ipumal b'a'n mo mya' b'a'n toj qchwinqil ex nim tumel ntzaj tq'uma'n tu'n tten juniky' ipumal toj qxmilal ex toj qchwinqil, toj anq'ib'il Maya Mam. Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il kyun xnaq'tzanjtz tu'n tb'an tb'anil aq'untl ex tu'n mina tz'ela qtx'ixb'e qala tu'n qanq'in toj mujb'ab'il qchwinqil.

**B'ixnaq'tz:** Ipumal te chwinqil, ajkawil, qe kyaje tb'utx'il tx'otx', tchwinqil qya tuk'il ab'ya, tchwinqil qya toj jaxjal, toj koj'b'il, qe tipumal ex tyaqmil tb'et nab'il, tzqib'il tu'n tch'iy tumel ttab'il xjal, qe ipumal b'a'n ex mya' b'a'n.

Qe wuq ttx'ib'e xjal: iky'b'il, xmeletz', b'iyin, tzeqil ex txqantl.

**B'a'nxnaq'tz:** Ojtzqi'n tu'n xnaq'tzanjtz ti'j txilnin mo tz'elpone junjun ipumal toj qchwinqil ex nim tumel ntzaj tq'uma'n tu'n tten juniky' ipumal toj qxmilal ex toj qchwinqil, ntzaj ttxolb'in mujb'ab'il tuk'il qya ex Ttxu Yaya qu'n tu'n antza sela anq'ina Ab'ya ex nkub' tchiky'b'in tze'n tu'n kykub' naja wuq q'il ttx'ixb'e xjal.

## CONTENIDOS

### l'x̄



**Xjelb'il:** Ktzajil tq'uma'n ti'tzan txilnin mo tz'elpone junjun techil mo tilb'il mujb'ab'il, q'ib'il, chitpub'il ex pa'b'il ex nkub' tb'inchin jwe' yekb'il ti'j mujb'ab'il, q'ib'il, chitpub'il ex pa'b'il.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajq'ij, ajk'ayil, ajkjol, yoq'il, ajchmol, ajq'anil ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'j, q'ib'il twutz, tzetz'ib, tz'ib'b'il, k'ub' tqanil, u'jb'il, q'uqb'il, meḡ txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l ttxolb'in kye xnaq'tzanjtz tu'n kyxi ka'yil ex tu'n kyxi xpich'il kyuk'il xjal toj kojb'il alkye tumil in ajb'in kyu'n aj tkub' kyb'inchin kyaq'un, jwe'chaq kyb'aj xnaq'tzanjtz ma txi xpich'il exsin ok k'wel kyq'uma'n ex ok k'wel kyyek'in kywutz kyuk'il tze'n in oka junjun mujb'ab'il, q'ib'il chitpub'il ex pa'bil kyu'n qxjalil toj kojb'il.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j yek'b'il ja'chaq tumil in ajb'ina mujb'ab'il, q'ib'il, chitpub'il ex pa'b'il kyu'n qxjalil toj kojb'il, mojin aq'untl aj tkub' tz'ib'it, u'jit, chiky'b'it kyaqil tqanil xkanet toj kojb'il kyijqce kyaje aq'untl lo. Ka'yin ti'j kyaqil aq'untl toj qchwinqil, kujsb'il, aq'pil ex jikysil mo tzaqsil ti'j kyaqil aq'untl nkub' b'inchit toj kyaqil temb'il.

**B'ixnaq'tz:** Wiq pqub'il: mujb'ab'il, qib'il, chitpub'il ex pab'il, qo xnaq'tzan kyij tilb'il mo techil mujb'ab'il: xkyaqinpach, elni ex nim (+). Q'ib'il: mya'le (-) okni, qitin chman. Chitpub'il: muj ex jawl. Pa'b'il: pop, kub'l ex junjuntl techiil in ajb'in kyu'n qaxjalil.

**B'a'nxnaq'tz:** In ajb'in ila' wiq tumel tu'n xnaq'tzanjtz tu'n tel b'ant junjun mujb'ab'il, qib'il, chitpub'il ex pab'il tojxix tumel at tkub' tb'inchin jni' taq'un, ex nchiky'b'in ti'j txilnin junjun tilb'ilal in ajb'in tu'n aj tkub' tb'inchin junjun aq'untl toj kyaqil temb'il.

## CONTENIDOS TZ'UCHIN



**Xjelb'il:** Nkub' tsqitin xnaq'tzanjtz tjaq' tajlal tab'q'i jun xjal tu'n tok te q'ol tumel chwinqil toj jun kojb'il ex nxi ttxolb'in kye tuk'il ti'chaq tu'n txi b'inchit tu'n tjapin taq'b'i jun xjal tu'n tok te ajb'ened te jun kojb'il ex nkub' tq'o'n toj u'j.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajchmol, ajq'ij, yoq'il, ajq'anil, ajb'inchilja, wi'xin ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'jb'il, u'j, koku'j, tz'ib'b'il, tzet'ib', tmelis kyq'ob', xpo'tz, xpo'tzb'il, sasu'j, ch'aktz'ib', xk'utz'ib' ex txqantl.

**Txnaq'tzajt:** nq'uman ajxnaq'tzal ti'j tumel aq'untl tu'n tkub' b'inchit kyuk'il tijxjal toj tja, toj tkojb'il ex toj kyaqil temb'il ja tumel kb'antela kyaq'unan toj ch'uqin te jwe'chaq ok chi xpich'il ti'j ti'tzan toklen jun xjal nxi' q'o'n aj tjapin tab'q'i te kab'k'al kab'laj ab'q'i, nkub' kychiky'b'in te kyuk'il ex nkub' kyxnaq'tzan toj kychwinqil tu'n kyten toj tzalb'ajil.

**Tumel Xnaq'tz:** xpich'b'il ti'j tumel tze'n tu'n txi qanita Najsama kye tijxjal, qtxu mo qman, ex nkub' kyxnaq'tzan mojin aq'untl tu'n tel b'ant toj tumel tu'n tkub' tz'ib'it kyaqil tumel ntzaj kyq'uma'n tijxjal ti'j txilnin chwinqil toj tb'anil, toj numb'il ex ti'tzan txilnin jun xjal nxi' aj tjapin tab'q'i te kab'k'al kab'laj toj jun kojb'il toj kyxim qchman.

**B'ixnaq'tz:** Q'ij tb'anil tu'n qqanin Najsama, tb'anil q'ij tu'n t-xmet ex tu'n tel xmet jun jni' kyyol qchman ex ipumal toj qchwinqil. Nab'il ex ojtzqib'il ntzaj kyq'o'n tijxjal qe, taq'b'i jun tijxjal tu'n tok te q'ol tumel chwinqil te jun k'wal, ku'xin, tata, te jun kojb'il ex jun tnam. Txilnin ex tz'elpone kow, winqin ex kab'k'al kab'laj ab'q'i.

**B'a'nxnaq'tz:** ojtzqi'n tu'n xnaq'tzanjtz ti'j txilnin q'ij ex tz'elpone junjun ti' nkub' tb'inchin alkye tumel tu'n tkub' xmet ex tu'n tel xmet, ex b'in tu'n jte' tab'q'i jun tijxjal tu'n tok te tb'anil q'ol tumel ti'j txilnin qchwinqil ex ti'chaq tu'n txi b'inchit tu'n qok te jun tb'anil xjal a b'a'n nimin ex b'a'n q'on chjonte kye ttijil.



**Xjelb'il:** Qe xjal: Nyolin xnaq'tzanjtz ti'j tqanil ojtzi'n tu'n ti'j xpo'tzb'il toj kychwinqil qchman ojtxi, ti'tzan txilnin ex tajb'intaq toj kychwinqil qchman ojtxi, ntzaj tq'uma'n alkye tumel in ajb'in tu'n tb'ant txnaq'tzajtz xpo'tzb'il toj jaxnaq'tzb'il.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, ka'yil jau'jb'il ajk'ayil xpo'tzb'il ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'jb'il, u'j, koku'j, tz'ib'b'il, tzetz'ib', tmelis kyq'ob', xpo'tz, xpo'tzb'il, sasu'j, ch'aktz'ib', xk'utz'ib' ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'o'n ajxnaq'tzal tumel aq'until tz'ib'in toj u'j ex kxe'l tchiky'b'in tze'n kokila aq'until ti'j tz'elpone, txilnin ex nab'il ti'j tajb'in xpo'tzb'il, toj ch'uqin ok chi okil u'jtqanil kyu'n xnaq'tzanjtz aj kyxpich'in ti'j xpo'tzb'il kyojqe u'jb'il. K'wel kyq'uma'n nim tqanil xkanet kyu'n ti'j xpo'tzb'il ex ok k'wel kyq'on yek'b'il ti'j xpo'tzb'il.

**Tumel Xnaq'tz:** Xpich'b'il ti'j txilnin ex ti'tzan sajb'ina xpo'tzb'il toj kychwinqlal qchman toj anq'ib'il Maya Mam.

Mojin aq'until toj kyaqil temb'il kyu'n xnaq'tzanjtz aj txi qe xpich'b'il, tz'ib'in ex u'jin ti'j xpo'tzb'il. Ka'yin, kujsb'il, aq'pil ex jikysil mo tz'aqsil tzqib'il mo nab'il ti'j xpo'tz toj anq'ib'il Maya.

**B'ixnaq'tz:** Qe tkolil tch'iy qnab'il, tb'anil ipumal, xpo'tzin kye qchman, jte' kyb'et mo kyb'aj xpo'tzil nchi oktaq ojtxi. Qe temb'il: ti'jxi, tojxi, ttxlaj, nqayin, naqchaq, jawni, kub'ni, twutz, ti'jxe ex txqantl. Txilnin mo tz'elpone xpo'tzb'il toj kyxim qchman, txilnin mo tz'elpone ajo xpo'tz in ajb'intaq kyu'n qchman. Amb'il ex temb'il toj xpo'tzb'il kyu'n.

**B'a'nxnaq'tz:** Nchiky'b'in xnaq'tzanjtz ti'j txilnin mo tz'elpone ajo xpo'tzb'il ex ti'tzan in ajb'ina xpo'tzb'il kyu'n qchman ojtxi jte' amb'il ex jni' toj temb'il ja nchi xpo'tzina, ti'chaq in ajb'intaq kyu'n aj kyok xpo'tzil ex nq'uman ti'j tb'anil nab'il b'in tu'n ti'j xpo'tzb'il ex tiqu'n'il il ti'j tu'n tmeltzaj jni' ojtqib'il qu'n ti'j xpo'tzb'il.



**Xjelb'il:** Nkub' tchiky'b'in xnaq'tzanjtz aqe kab'e tumel txilnin jni' ti'chaq toj kyxim qchman ex ntzaj tq'o'n jwe' yek'b'il ti'j kab'e txilnin mo te kab'e plaj pab'inte, tzenqeku ipumal b'a'n ex mya' b'a'n toj qximilal ex toj qchwinqil.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, ajq'ij, ajchmol, yoq'il, ajb'inchilja, ajb'inchiltze, ajchmol ex txqantl.

Qe ti'chaq: tilb'il xjal mo winaq, u'i, u'jb'il, ch'aktz'ib', tzetz'ib' lewu'i, q'uqb'il, tilb'il ttxa twi' xjal ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'uma'n ajxnaq'tzal tu'n ttzaj kyxpich'in xnaq'tzanjtz ti'tzan tiqu'n'il at xnaq'tzanjtz tuk'il tman tq'ob' ntz'ib'ina ex at junjuntl tuk'il ōnayaj ntz'ib'ina, k'wel kyxpich'in toj u'j ti'zan taq'un junjun plaj ttxa qwi' nb'ant mo ti'chaq nb'ant qu'n ma nim in okin jun plaj qu'n. k'wel qb'inchin tilb'ilal winaq in ok q'o'n tu'n ajxnaq'tzal toj jaxnaq'tzb'il.

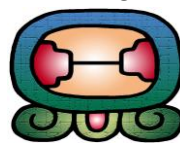
**Tumel Xnaq'tz:** xpich'b'il ti'j txilnin kab'e txilnin jni' ti'chaq toj kyxim qchman ex nkub' kyaq'unan mo nkub' kyxnaq'tzan toj mojin tumel aq'untl toj kyaqil temb'il, aj kytz'ib'in, kyu'jin, kyxpich'in, ex aj kychiky'b'in ti'j kyaqil tqanil saj q'uma'n kye tu'n junjun tijxjal toj koj'b'il. Ka'yb'il, kujsb'il, aq'pil ex tz'aqsb'il xnaq'tzb'il toj kychwinqil xnaq'tzanjtz.

**B'ixnaq'tz:** kab'e txilnin, kab'e tumel, kab'e ipumal b'a'n ex mya' b'a'n, qman q'ob'aj ex xñayaj.

Kab'e elni ttxa qwi', kab'e elni qxmilal, kab'e.

**B'a'nxnaq'tz:** Nchiky'b'in xnaq'tzajtz ti'j kab'e txilnin junjun ti'chaq toj qchwinqil ex nkub' tyolin kye tuk'il qa il ti'j tu'n tokin kykab'il tumel qu'n mujb'a'n kyten ex nkub' tq'o'n yek'bil ti'j tzen tu'n tkaneta mujeb'lin kyxoljo jni' ti'chaq ex tze'n tu'n tel juniky' ipumal toj qxmilal mo toj qchwinqil.

## CONTENIDOS CHI'J



**Xjelb'il:** Nkub' tq'uman jwe' yek'b'il ti'j b'yujin mo ch'uqin ti'jo aq'untl xb'aj txpich'in kyuk'il xjal toj kojb'il ex ti'jo jni' xb'aj tka'yin toj kyaqil temb'il a b'yujin kyten. Nkub' ttz'ib'in ila' tumel xjel ti'jo aq'untl xkub' tb'inchin toj ch'uqin.

**Aq'unab'il:** Qe xjal: ajxnaq'tzal, xnaq'tzanjtz, wi'xin, ajq'ij, ajq'anil, ajkjol, yoq'il, ajb'inchilja ex txqantl.

Qe ti'chaq: u'j, u'jb'il, tz'ib'b'il, tzetz'ib', koku'j, Qtxu Tx'otx', Qman Q'ij, Qtxu Ya, qe che'w, q'uqb'il, meḥ ex txqantl.

**Txnaq'tzajtz:** Kxe'l tq'o'n ajxnaq'tzal nukub'il aq'untl tu'n tkub' b'inchit kyi'j b'yujin mo ch'uyb'in, ok chi xpich'il xnaq'tzanjtz ex ok chi ka'yil tze'n kyten jni' at twutz tx' ex twutz kya'j ex k'wel kyb'inchin tilb'ilal jni' kokil kyka'yin, K'wel kytz'ib'in toj kyu'j kyaqil tqanil Ktzajil q'o'n kye kyu'n xjal toj kojb'il ti'j jni' ch'uqin.

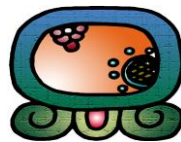
**Tumel Xnaq'tz:** Ka'yin ex xpich'b'il ti'j kyaqil at twutz tx'otx' ex twutz kya'j a b'yujin mo ch'uyin kyten.

Mojin aq'untl toj kyaqil temb'il. Tz'ib'in ex u'jin ti'j kyaqil kyyol qchman ti'j mojin, ch'uqin mo b'yujin toj kyaqil kojb'il tu'n kyel b'ant kyaqil aq'untl. Nkub' tnuk'un ex nkub' ttz'ib'in kyaqil in ok tka'yin a b'yujin tten.

**B'ixnaq'tz:** B'yuj mo ch'uq: ch'uq xjal, tze, txkup, awal, ex kyaqil at twutz tx'otx' ex twutz kya'j. Qe ch'ew: wo'tz, xq'inb'il, b'yuj jal, jb'al, kyq'iq', qe xwilis, qe xq'unil, Jaxjal, kojb'il tanam, plaj tx'otx' ex txqantl.

**B'a'nxaq'tz:** nyek'in ex nq'uman xnaq'tzajtz ti'j jni' b'yujin mo ch'uyin toj kyaqil temb'il twutz tx'otx' mo twutz kya'j tze'nqe che'w. Ajo kyoq atzanjo mujb'ab'il kye xjal toj ch'uqin in ok te jun Jaxjal, jun kojb'il, jun tanam ex txqantl, exqe kyaqil ti'chaq at aqe b'yujin mo ch'yin kyten.

## CONTENIDOS KYOQ



Qe tumel txnaq'tzajt Maya Ajlab'il toj jun xnaq'tzb'il  
Estrategias didácticas de la lengua materna para el desarrollo de  
una clase de Matemática Maya

- ✓ Qe tumel txnaq'tzajt nchi ajb'in aj qe twi' xnaq'tzb'il/ Preinstruccionales
- ✓ Qe tumel txnaq'tzajt nchi ajb'in toj xnaq'tzb'il/ Instruccionales
- ✓ Qe tumel txnaq'tzajt nchi ajb'in aj tpon b'aj twi'  
xnaq'tzb'il/Postinstruccionales

**Jaxnaq'tzb'il:**

Colegio Juan Diego

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, aldea Tuichilupe

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, aldea Piedra de Fuego

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, Liceo Fraternidad

**Txuxnaq'tz: Maya Ajlab'il**

Kol xnaq'tzb'il: tjwe'yin kol te tkab' k'loj xnaq'tzb'il

## Nuk'b'il Aq'untl.

Jaxnaq'tzb'il: "Juan Diego"

Txuxnaq'tz: Mam Yol.

Kol: Toxin kol te tkab' k'loj xnaq'tzb'il

Ajxnaq'tzal: Luis Alfredo Aguilón Crisóstomo.

Txolja, Txechman, Paxil. 9 No'j.

Tnejil Aq'untl toj ch'uqin: Chojb'ilte winqin.

Amb'il tu'n toktz aq'untl: 3 No'j.

Tqanil: K'wel xpich'it toj Pop U'j tzaq'wilkye xjel ate'qe kub'ni

- . Tb'i Qajwa ntq'uma'n Pop U'j. (Oxe tilb'il) yek'b'il ti'j: Tanma Kya'j ex Tanma Tx'otx', Alil ex K'walil.
- .. Nuk'unte ch'iysb'il ex b'inchb'il ti'j kyaqil ex ti'j Qtxu Tx'otx' ntq'uma'n Pop U'j. (K'wel tilb'il ti'j junjun)
- ... Aqe oxe ch'uq xjal xi kub' b'inchin otxi tej na'mtaq kykub' b'inchin te ix'in ex tiq'unil xi jaw najsin. (Pop U'j). (K'wel tilb'il junjun ch'uq xjal)
- .... Tz'ib'ina ti'j ttb'anil xjal te ix'in saj q'o'n tu'n Qajwa. (K'wel junjun tilb'il)
- Ti'tzan ntzaj tyek'in kychwinqil Wuqub' Kakix, Kab'raqan ex Sipakna toj qchwinqil te ja'lan. (K'wel junjun tilb'il)
- ⏟ Ti'tzan nkyij kyyek'in toj qchwinqil aqe oxlaj maqb'il i kamb'it kyu'n kwa'ch: Junajpu ex Ixb'alamkye. (K'wel tilb'il junjun maqb'il)
- ⏟ Aqe wuq tqanil ti'j qchwinqil xkyij kyq'uma'n qchman ex ti'tzan kyyol te qe ti'j Oxlaj B'aqtun (Chilam B'alam). (K'wel tilb'il jun tqanil)
- ⏟ Nuk'unte ch'iysb'il ex b'inchb'il ti'j kyaqil ex ti'j Qtxu Tx'otx' ntq'uma'n Tyol Qajwa (k'wel tilb'il ti'zan b'ant junjun q'ij)
- ⏟ Ntq'um'an tyol Qajwa ex Pop U'j. Qa awo xjalqo tch'ib'in xqo kub' b'inchin. Tze'n tu'n qanq'ina twutz Qtxu Tx'otx'? (K'wel junjun tilb'il)

Nuk'unte aq'untl.

- . Yek'b'il aq'untl
- .. Txolb'inte
- ... Jaqb'il aq'untl
- .... Ajob'il
- B'ixnaq'tz
- ⏟ Twi'pin aq'untl
- ⏟ Oqxenb'il
- ⏟ U'jtqanil
- ⏟ Toj koku'j ex tuk'il q'ob'aj k'wel b'inchita aq'untl.

Chojonte.

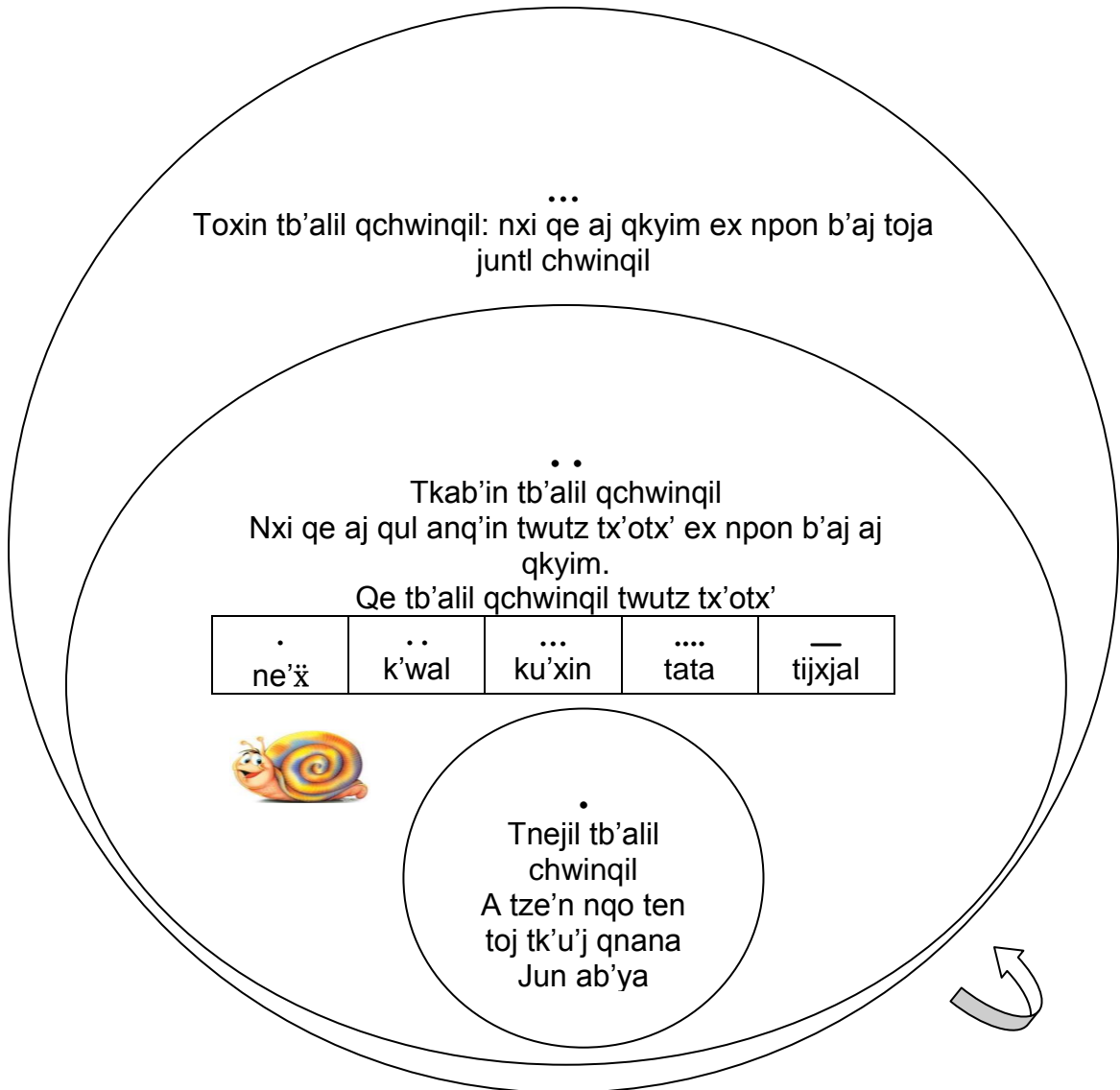


CHMOB'AB'IL			
—	·	∴	∴
∴	≡	≡	≡
≡	∴	≡	∴
∴	≡	∴	∴
≡	∴	☉	≡
·     · 1 a 20	·     · 21 al 40	·     · 41 al 60	·     · 61 al 80

Cuadro No. 1 Fuente construcción propia.

Taq'un Ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n junjun txaq u'j teyele junjun xnaq'tzanjtz ex k'wel tb'inchin jun swe'j il'a pab'inte, wuq te twa'lil ex jwe' toj tqinil.</p> <p>K'wel tz'ib'it junjun ajlab'il toj junjun netz' swe'j tzenkux yek'b'il in ok tq'o'n. Kxe'l tq'uma'n tu'n tkub' kyb'inchin xnaq'tzanjtz winqin chib'lit tuk'il txaq u'j. Kxe'l tq'uma'n junjun ajlab'il, qa at tku'x toj swe'j k'wel chib'lit tib'aj, alkye nej k'wel noj jwe' tu'n toj twa'lil, nqinil, ttxlaj atzan kkamb'iljo ex ok chi k'wel tayo'n tuk'il aj tkub' noj jwe'chaq kyu'n toj twa'lil, tqinil, mo ttxlaj. Aj tkub' noj jwe'chaq kyu'n ok chi okil tmujb'in jwe' ajlab'il ex jte' japina tajlal tu'n jotx.</p>	<p>K'wel tb'inchin jun swe'j tzenkux in ok tq'o'n ajxnaq'tzal twutz sle'wtz'ib' ex k'wel ttz'ib'in aqe ajlab'il toj junjun netz' swe'j. K'wel tb'inchin xnaq'tzanjtz winqin mo junk'al chib'lit. K'wel tb'in xnaq'tzanjtz junjun ajlab'il aj ttzaj q'uma'n exsin k'wel tq'o'n chib'lit tib'aj qa at tku'x toj tswe'j. Alkye nej k'wel noj jwe' tu'n atzan kkamb'iljo exsin chi k'wel tayo'n tuk'il tu'n tku'x noj jotx. Ok chi okil tmujb'in kyjwe'yil aqe tkub' chib'lit kyib'aj exsin Ktzajil tq'uma'n junjun jte' xjapina tajlal.</p>	<p>Txaq u'j Tz'ib'b'il Chib'lit Sqitb'il</p>

Se'win ti'j tb'alil chwinqil.



Gráfica No. 4 Fuente: construcción propia.

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz.
<p>Kxel tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz tu'n kyxpich'in ti'j qe tb'alil chwinqil kyuk'il tixjal. Kxe'l tq'o'n amb'il kye xnaq'tzanjtz tu'n kychiky'b'in ti'j aq'untl xjet kyu'n ti'j tb'alil chwinqil. In ok tq'o'n tilb'ilalil twutz sle'wtz'ib' ti'j tb'alil amb'il.</p>	<p>Ok kxpich'il ti'j qe tb'alil chwinqil kyuk'il tijxjal.K'wel kychiky'b'in kywutz kyuk'il ti'j tqanil xjet kyu'n ti'j tb'alil chwinqil. Nkub' kyb'i'n chiky'b'il ti'j junjun tb'alil qchwinqil ntzaj tq'uman ajxnaq'tzal. Nxi kytzaq'win junjun xjel ntzaj tqanil ajxnaq'tzal ti'j junjun tb'alil qchwinqil.</p>

## Lipb'il



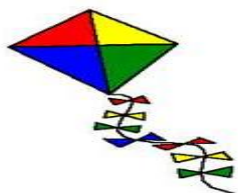
Fotografía No. 1

Kow				
Jun	Junk'al jun	Kab'k'al jun	Oxk'al jun	Kyajk'al jun
Kab'	Junk'al kab'	Kab'k'al kab'	Oxk'al kab'	Kyajk'al kab'
Ox	Junk'al ox	Kab'k'al ox	Oxk'al ox	Kyajk'al ox
Kyaje	Junk'al kyaje	Kab'k'al kyaje	Oxk'al kyaje	Kyajk'al kyaje
Jwe'	Junk'al jwe'	Kab'k'al jwe'	Oxk'al jwe'	Kyajk'al jwe'
Qaq	Junk'al qaq	Kab'k'al qaq	Oxk'al qaq	Kyajk'al qaq
Wuq	Junk'al wuq	Kab'k'al wuq	Oxk'al wuq	Kyajk'al wuq
Wajxaq	Junk'al Wajxaq	Kab'k'al Wajxaq	Oxk'al Wajxaq	Kyajk'al Wajxaq
B'elaj	Junk'al b'elaj	Kab'k'al b'elaj	Oxk'al b'elaj	Kyajk'al b'elaj
Laj	Junk'al laj	Kab'k'al laj	Oxk'al laj	Kyajk'al laj
Junlaj	Junk'al junlaj	Kab'k'al junlaj	Oxk'al junlaj	Kyajk'al junlaj
Kab'laj	Junk'al kab'laj	Kab'k'al kab'laj	Oxk'al kab'laj	Kyajk'al kab'laj
Oxlaj	Junk'al Oxlaj	Kab'k'al Oxlaj	Oxk'al Oxlaj	Kyajk'al Oxlaj
Kyajlaj	Junk'al Kyajlaj	Kab'k'al Kyajlaj	Oxk'al kyajlaj	Kyajk'al kyajlaj
Jwe'laj	Junk'al jwe'laj	Kab'k'al jwe'laj	Oxk'al jwe'laj	Kyajk'al jwe'laj
Qaqlaj	Junk'al qaqlaj	Kab'k'al qaqlaj	Oxk'al qaqlaj	Kyajk'al qaqlaj
Wuqlaj	Junk'al wuqlaj	Kab'k'al wuqlaj	Oxk'al wuqlaj	Kyajk'al wuqlaj
Wajxaqlaj	Junk'al Wajxaqlaj	Kab'k'al wajxaqlaj	Oxk'al wajxaqlaj	Kyajk'al wajxaqlaj
B'elajlaj	Junk'al b'elajlaj	Kab'k'al b'elajlaj	Oxk'al b'elajlaj	Kyajk'al b'elajlaj
Junk'al	Kab'k'al	Oxk'al	Kyajk'al	Jwe'k'al

Tajlal	B'ib'aj ex K'olel	Qtz'ib'inkub' toj kyajlab'il qchman jte' xjapina quk'il.	Qtz'inkub' ajlab'il sok qq'o'n se'w ti'j toj ajlab'il at jawni.
.	Saqb'ech Aguilón		
..	Saqche'w López		

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
K'wel tb'inchin ch'uqin te oxoxchaq kyb'et ex kxe'l tq'o'n jun aqwil ex jun xjelb'il tu'n kytz'ib'in jte' japina junjun xnaq'tzanjtz.	Toj ch'uqin, oxoxchaq qb'aj mo qb'et, qo ajlan jte' japina quk'il tu'n tlipin ex qq'onk jun se'w ti'j tajlal toj u'j jte' japina junjun quk'il.	xjelb'il aqwil xnaq'tzanjz tz'ib'b'il.

## Ajlab'il Nuk'b'il



Gráfica No. 5



Gráfica No. 6

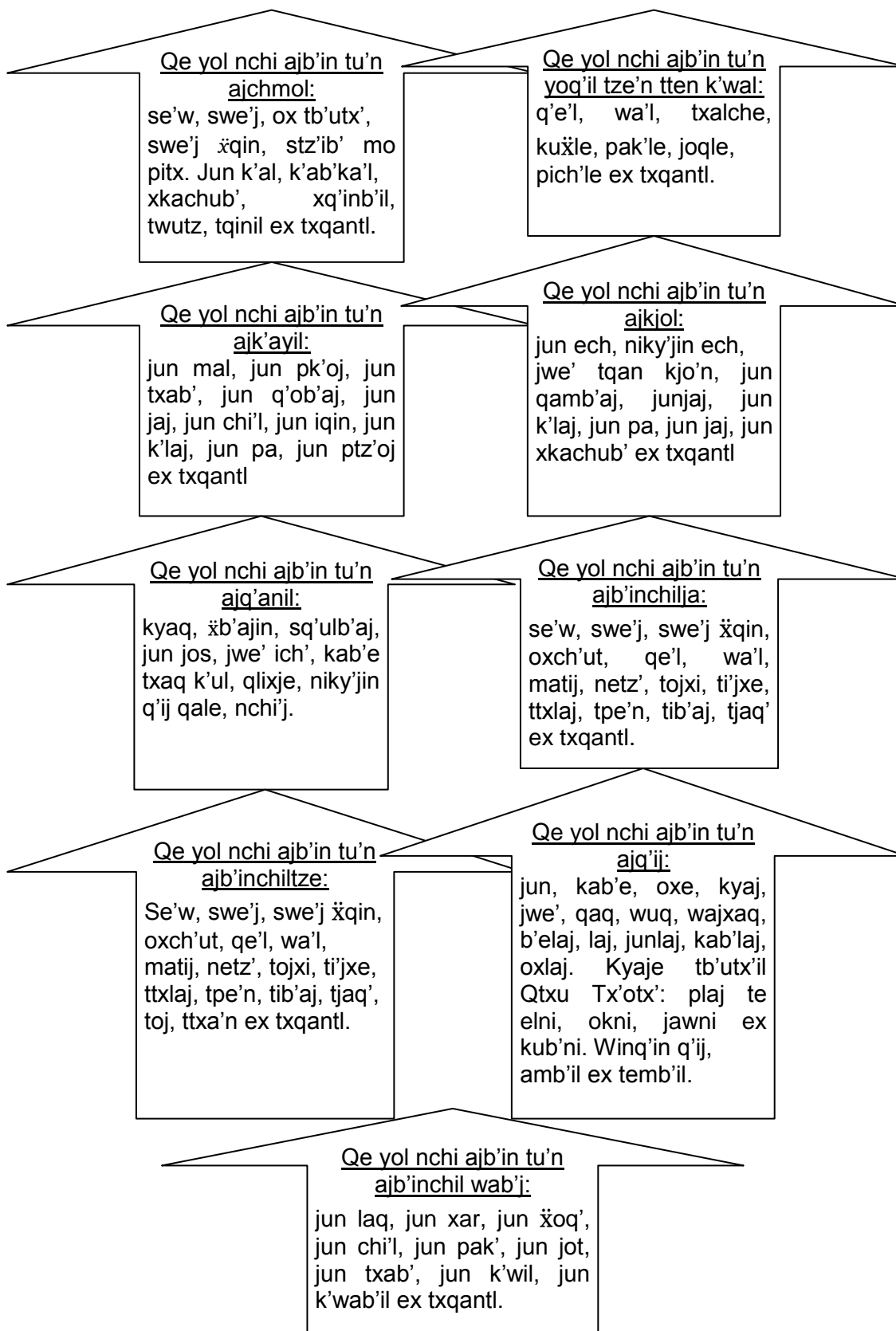
Fuente: <http://images.search.yahoo.com/images/view>; Fuente: Aguilón y Choguaj (2010)

Ajlab'il Nuk'b'il/Números ordinales					
1	Tnejil	21	Junk'al Tnejil	41	Kab'k'al Tnejil
2	Tkab'in	22	Junk'al tkab'in	42	Kab'k'al tkab'in
3	Toxin	23	Junk'al toxin	43	Kab'k'al toxin
4	Tkyajin	24	Junk'al Tkyajin	44	Kab'k'al Tkyajin
5	Tjwe'yin	25	Junk'al tjwe'yin	45	Kab'k'al tjwe'yin
6	Tqaqin	26	Junk'al tqaqin	46	Kab'k'al tqaqin
7	Twuqin	27	Junk'al twuqin	47	Kab'k'al twuqin
8	Twajxaqin	28	Junk'al twajxaqin	48	Kab'k'al twajxaqin
9	Tb'elajin	29	Junk'al tb'elajin	49	Kab'k'al tb'elajin
10	Tlajin	30	Junk'al tlajin	50	Kab'k'al tlajin
11	Tjunlajin	31	Junk'al tjunlajin	51	Kab'k'al tjunlajin
12	Tkab'lajin	32	Junk'al tkab'lajin	52	Kab'k'al tkab'lajin
13	Toxlajin	33	Junk'al toxlajin	53	Kab'k'al toxlajin
14	Tkyajlajin	34	Junk'al tkyajlajin	54	Kab'k'al tkyajlajin
15	Tjwe'lajin	35	Junk'al tjwe'lajin	55	Kab'k'al tjwe'lajin
16	Tqaqlajin	36	Junk'al tqaqlajin	56	Kab'k'al tqaqlajin
17	Twuqlajin	37	Junk'al twuqlajin	57	Kab'k'al twuqlajin
18	Twajxaqlajin	38	Junk'al twajxaqlajin	58	Kab'k'al twajxaqlajin
19	Tb'elajlajin	39	Junk'al tb'elajlajin	59	Kab'k'al tb'elajlajin
20	Tjunk'alín	40	Tkab'k'alín	60	Toxk'alín

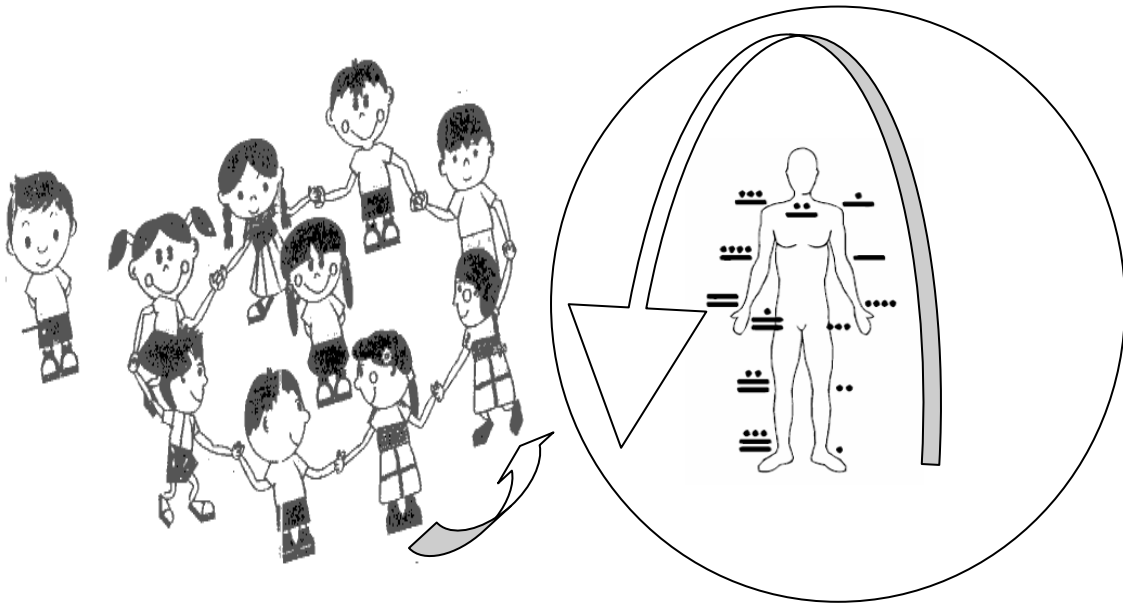
Cuadro No 2. Fuente: construcción propia.

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
Kxe'l tq'uma'n tu'n ttzaj	Kokil kychmo'n kyib' te jwe'chaq	u'j
kyxpich'in alkye nuk'unte	ex ktzajil kyxpich'in nuk'unte	u'jb'il
tb'inchajtz jun wiwb'il. K'wel	tb'inchajtz jun wiwb'il. Ok k'wel	xjelb'il
tb'inchin ch'uqin te jwe'chaq	kyb'inchin jun wiwb'il ex k'wel	tz'ib'b'il
tu'n kyaq'unan ti'j junjun wiwb'il.	kytz'ib'in toj kyu'j alkye tnejil,	tzetz'ib'
Kxe'l tq'o'n amb'il kye tu'n ttzaj	tkab'in toxin tkyajin, tjwe'yin ex	ch'um ex
kytxolb'in nuk'unte tb'inchajtz.	txqantl nuk'unte tb'inchajtz.	taq'il.

## Jayolb'il

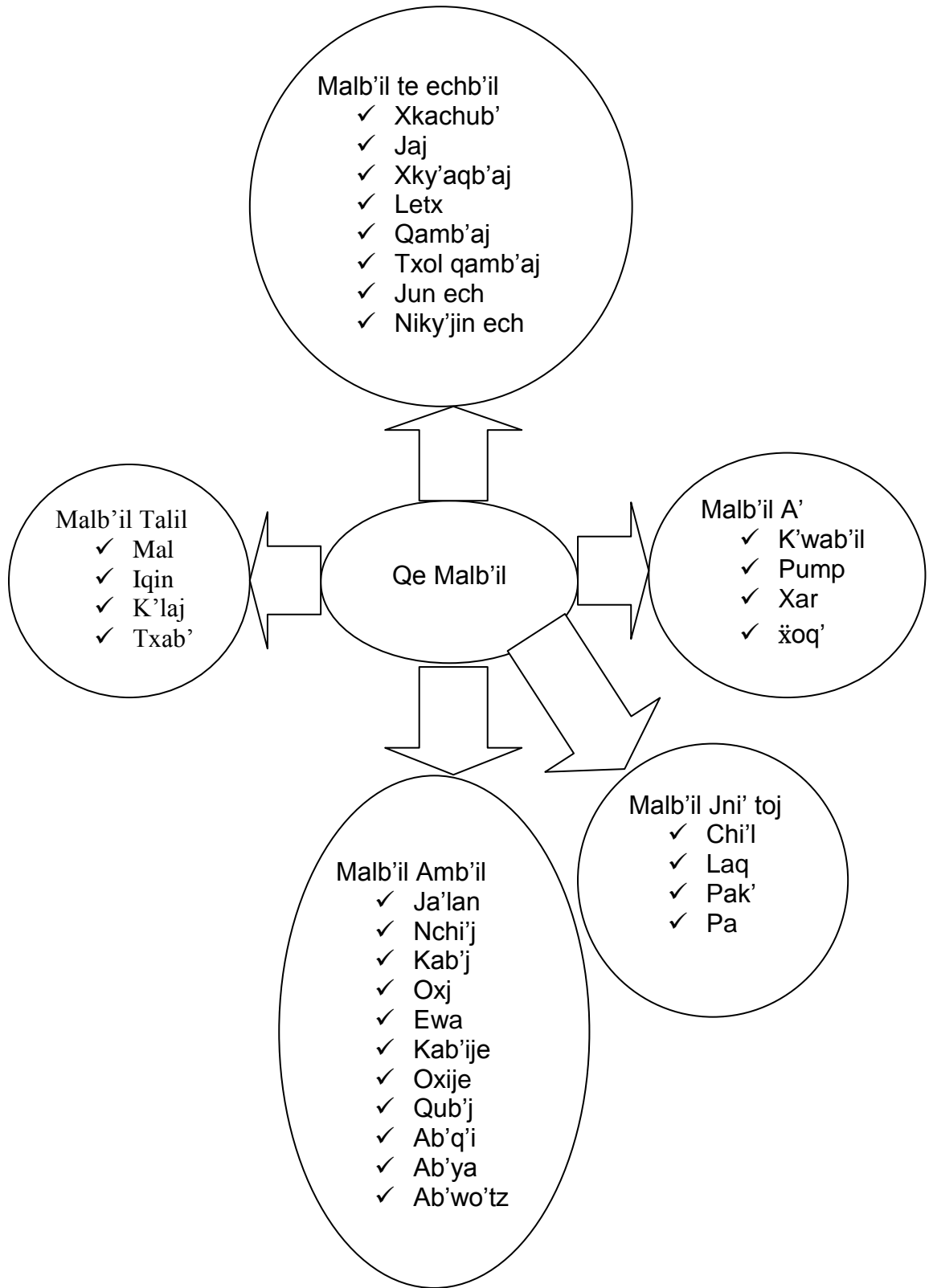


Chiky'b'il ti'j txmilal xjal

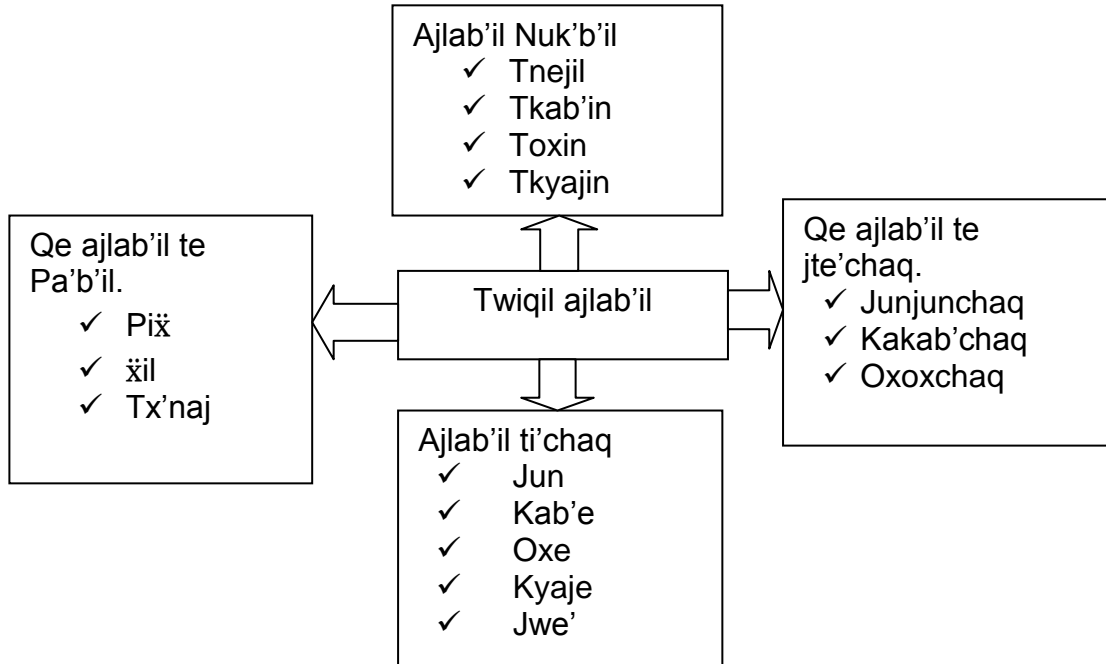


Gráfica No. 7 Fuente: Nakayama, K., et al (s.f.) Gráfica No. 8. Fuente: Aguilón y Choguaj (2010)

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Ok chi elix ti'n aqe xnaq'tzanjtz toj xpo'tzb'il ex k'wel qtxolb'in qib' tu'n kyex b'inchil jun yekb'il qib' ajo tb'i "B'alq'il Qyaqmil".</p> <p>Ktzajil qe tu'n ajxnaq'tzal toj ñnayaj tuk'il tyaqmil qqan ex tu'n tpon b'aj toj tyaqmil qqan te tman qqan. Kokil tq'o'n jun tilb'ilalil twutz sle'wtz'lan b'inchikub' tu'n kyi'jqe oxlaj qyaqmil at toj qxmilal ex kxe'l tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kytz'ib'in toj kyu'j.</p>	<p>Ok k'wel kytzolb'in xnaq'tzanjtz kyib' tu'n tel b'ant jun se'w ex k'wel kyb'i'n tqanil kxe'l q'uma'n kye tu'n ajxnaq'tzal.</p> <p>K'wel kyb'inchin ajo yekil qib' tok tb'i te "B'alq'il Qyaqmil" ok Ktzajil qxikyb'in tuk'il qqan te ñnayaj tu'n tpon b'aj toj tman qamb'aj.</p> <p>Kokil kyka'yin jun tilb'ilalil b'inchin tu'n ajxnaq'tzal tib'aj oxlaj qyaqmil ex nkub' kyb'inchin toj kyu'j.</p>	<p>xpo'tzb'il qxmilal u'j u'jb'il lewu'j ch'aktz'ib' lotz'b'il</p>



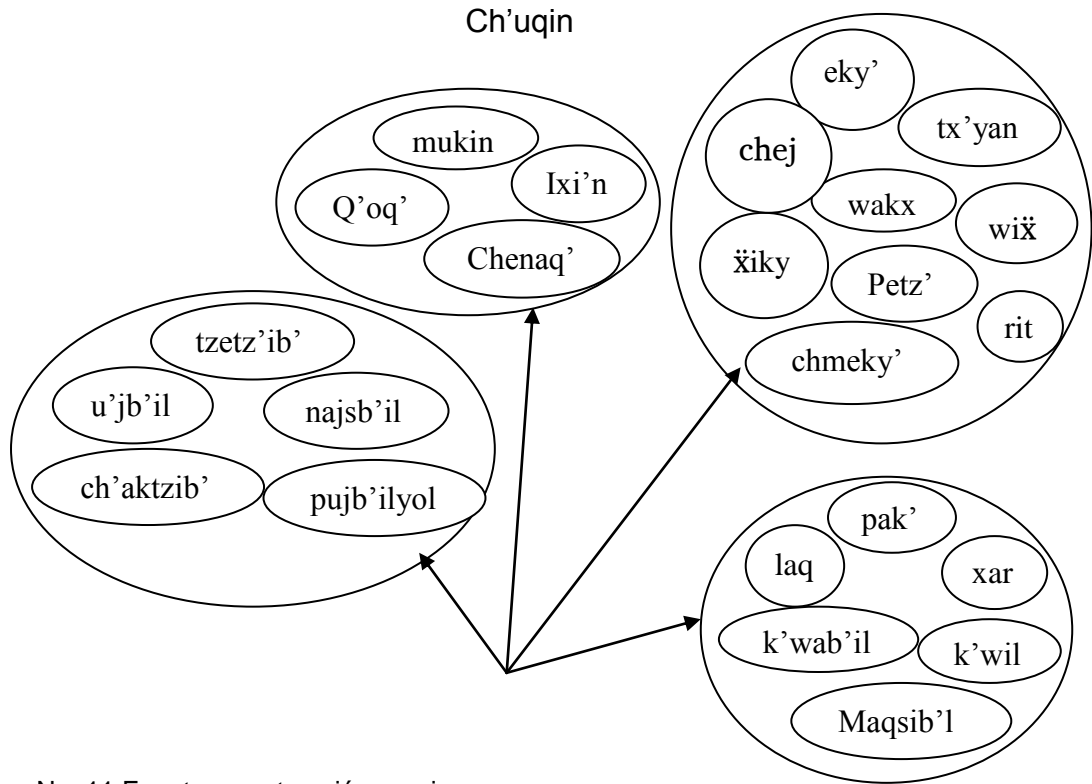
Gráfica No. 9 Fuente: construcción propia



Gráfica No. 10 Fuente: construcción propia.

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n nuk'b'il aq'untl tu'n tkub' kyaq'una'n toj ch'uqin te jwe'chaq. Nchiky'b'in kye xnaq'tzanjtz tu'n ttzaj kyxpich'in aq'untl kyja tuk'il kyman mo kytxu.</p> <p>Nxi tq'uma'n tu'n tkub' kyb'inchin jun mujxim ti'j twiqil ajlab'il toj lewu'j ex tu'n tkub' kychiky'b'in twutz kyuk'il. Nxi tq'o'n jun yek'b'il ti'j tumel tze'n tu'n txi chiky'b'ita aq'untl twutz jun ch'uq xnaq'tzanjtz ex ti'chaq aq'unab'il tu'n tajb'in qu'n ex nkub' kyb'inchin jun mujin.</p>	<p>Nkub' kyu'jin xnaq'tzanjtz tumel aq'untl tu'n txi b'inchit toj ch'uqin.</p> <p>Ok chi xpich'il ti'j aq'untl kyuk'il kyman tu'n ttzaj q'uma'n kye ti'chaq ex alkyechaq twiqil ajlab'il at.</p> <p>Nkub' kytz'ib'in mujxim toj lewu'j aqe twiqil ajlab'il saj q'uma'n kye tu'n kyman ex kytxu.</p> <p>Nxi kychiky'b'in twiqil ajlab'il te kyuk'il ex tuk'il tb'eyil mujxim ex nkub' kyb'inchin jun mujxim kyxol kyaqilx.</p>	<p>nuk'b'il  aq'untl  lewu'j  u'j  u'jb'il  ch'aktz'ib'  tzet'ib'  tz'ib'b'il  ex txqnatl.</p>





Gráfica No. 11 Fuente: construcción propia.

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Ok chi elix ti'n xnaq'tzanjtz toj ch'q'ajlaj ex chi okil ten ka'yilte jni' ti'chaq a ch'uqin tten.</p> <p>Kxe'l tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz tu'n kyyolin ti'j tajb'in ch'uqin toj qchwinqil.</p> <p>Nkub' tq'o'n junjun yek'b'il ti'j ch'uqin ex nkub' ttz'ib'in toj le'wu'j.</p>	<p>Ok chi elix toj chq'ajlaj tu'n kyka'yin ti'j jni' ti'chaq ch'uqin tten.</p> <p>Nchi yolin ti'j txilnin mo tajb'in ch'uqin toj qchwinqil.</p> <p>Nkub' kytz'ib'in toj kyu'j aqe ch'uq xkylonte toj chq'ajlaj ex txqantl ti'chaq ch'uqin tten toj kyaqil temb'il.</p>	<p>u'j</p> <p>u'jb'il</p> <p>lewu'j</p> <p>ch'aktz'ib'</p> <p>lotz'b'il</p> <p>tzet'ib'</p>

Nuk'ub'inte ch'uq winqin q'ij



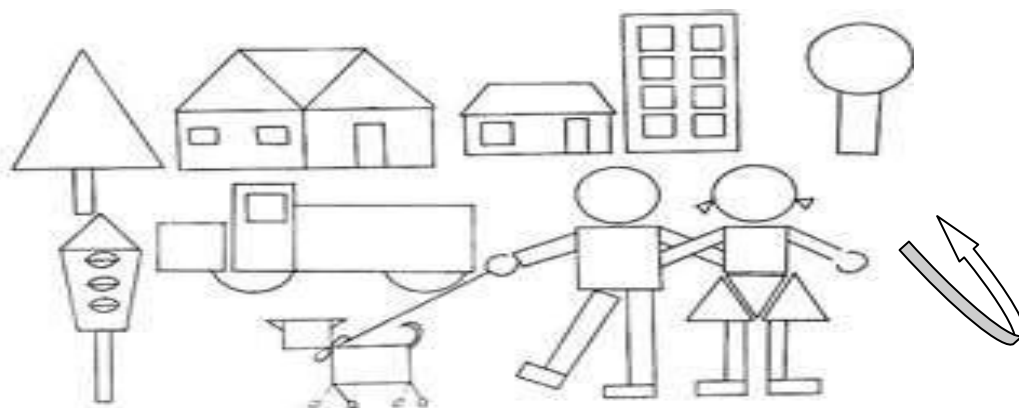
Gráfica No. 12 Fuente: Aguilón, A. y Choguaj, E. (2010)

Qe Winqin Q'ij							
. NO'J		┌ MISAT		≡ KYQ'IQ'		≡ B'E	
..		┌		≡		≡	
...		┌		≡		≡	
...		┌		≡		≡	
—		≡		≡		·	

Cuadro No. 3 Fuente: construcción propia

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz tu'n ttzaj kyxpich'in txilnin junjun q'ij toj kyxim qchman.</p> <p>K'wel tb'inchin ch'uqin te jwe'chaq tu'n kyaq'unan xnaq'tzanjtz ti'j u'j kxe'l tq'o'n kye. Kxe'l tq'o'n amb'il kye xnaq'tzanjtz tu'n ttzaj kytzolb'in nuk'unte txolq'ij kye qchman.</p>	<p>Kokil kychmo'n kyib' xnaq'tzanjtz te jwe'chaq ex ok k'wel kyb'i'n tze'n tumel k'wel b'inchita aq'untl.</p> <p>Ok k'wel kynuk'un aqe q'ij k'le'nqe tu'n junjun Qman lqil Amb'il toj swe'j. Aj tb'aj kynuk'un k'wel kytz'ib'in txilnin jun q'ij.</p>	<p>u'j</p> <p>u'jb'il</p> <p>xjelb'il</p> <p>tz'ib'b'il</p> <p>tzetz'ib'</p>

## Se'wb'il, swe'jb'il, xqin swe'jb'il ex oxch'utb'il



Gráfica No. 13

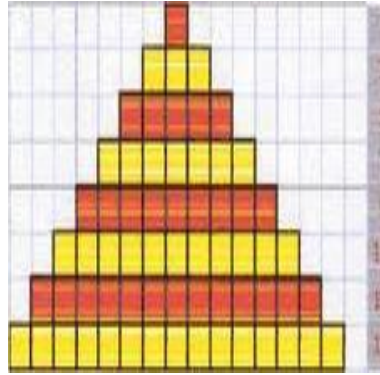
Fuente: <http://images.search.yahoo.com/images/view;>

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n nuk'b'il aq'untl tu'n tkub' kyaq'una'n toj ch'uqin te jwe'chaq. Nchiky'b'in kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyb'inchin aq'untl tzenkux yek'b'il ma txi q'oyit kye toj u'j.</p> <p>Nxi tq'uma'n tu'n tkub' kyb'inchin junjun tilb'ilal jni' ti'chaq at toj u'j ex k'wel kyajlan jte' se'w, swe'j, xqin swe'j ex oxch'ut at toj junjun tilb'il xb'aj kyb'inchin.</p> <p>Nxi tq'o'n jun yek'b'il ti'j tumel tze'n tu'n txi chiky'b'ita aq'untl twutz jun ch'uq xnaq'tzanjtz ex ti'chaq aq'unab'il tu'n tajb'in qu'n ex nkub' kyb'inchin jun mujin.</p>	<p>Nkub' kyu'jin xnaq'tzanjtz tumel aq'untl tu'n txi b'inchit toj ch'uqin. Ok chi ka'yil ti'j tze'n b'inchina junjun yek'b'il toj u'j ex kjawit kyb'inchin toj lewu'j ex k'wel kytz'ib'in jte' tajlal jun se'w, swe'j, xqin swe'j ex oxch'ut at toj junjun tilb'il xb'aj kyb'inchin.</p> <p>Nkub' kytz'ib'in tajlaj ex ntzaj kyjyo'n junjuntl yek'b'il ti'j jni' ti'chaq jakub' b'ant kyu'n tze'n b'inchinqe oxe yek'b'il toj u'j.</p> <p>Nxi kychiky'b'in te kyuk'il tze'n sela aq'untl te kye ex nxi kyq'uma'n jte' tajlal at toj jun tilb'ilal.</p>	<p>nuk'b'il aq'untl lewu'j u'j u'jb'il ch'aktz'ib' tzet'ib' tz'ib'b'il ex txqnatl.</p>

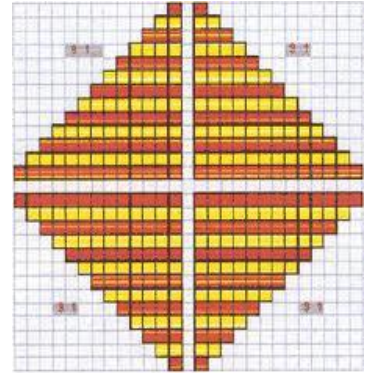
## Kyaje tb'utx'il Qtxu Tx'otx'



Gráfica No. 14



Gráfica No 15

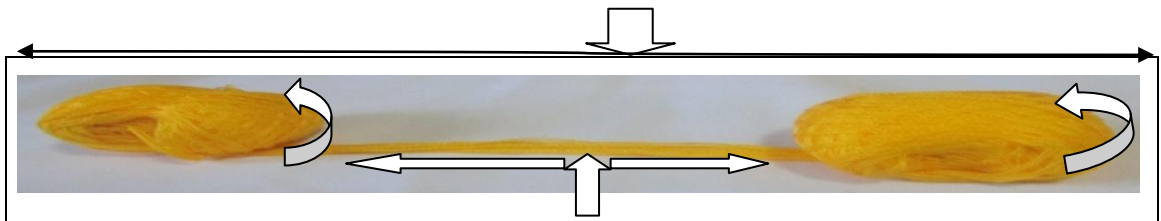


Gráfica No. 16

Fuente: <http://www.google.com/imgres?imgurl=http://www.>

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n nuk'b'il aq'untl tu'n tkub' kyaq'una'n toj ch'uqin te jwe'chaq kyb'aj. Nchiky'b'in tu'n tkub' kyka'yin toj u'j aqe tilb'il b'inchinqe toj u'j ti'j ttzajlin kyaje tb'utx'il Qtxu Tx'otx'. Nxi tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz tu'n kyyolin ti'j txilnin jun plan te elni, okni, jawni ex kub'ni.</p> <p>Nkub' kytz'ib'in junjuntl yek'b'il ti'j kyaje tb'utx'il jun ja, jun meḁ, jun temb'il mo pomb'itz ex txqantl. Nxi tq'o'n jun yek'b'il ti'j tumel tze'n tu'n txi chiky'b'ita aq'untl twutz jun ch'uq xnaq'tzanjtz ex ti'chaq aq'unab'il tu'n tajb'in qu'n ex nkub' kyb'inchin jun mujxin.</p>	<p>Nkub' kyu'jin xnaq'tzanjtz tumel aq'untl tu'n txi b'inchit toj ch'uqin te jwe'chaq kyb'aj.</p> <p>Ok chi ka'yil ti'j tze'n b'inchina junjun yek'b'il toj u'j ex kjawit kyb'inchin toj lewu'j ex k'wel kytz'ib'in jte' plaj elni junjun tilb'il.</p> <p>Nkub' kytz'ib'in tajlaj ex ntzaj kyjyo'n junjuntl yek'b'il ti'j jni' ti'chaq jakub' b'ant kyu'n tze'n b'inchinqe oxo yek'b'il toj u'j. Jun ja, jun pomb'itz, jun meḁ ex txqantl.</p> <p>Nxi kychiky'b'in te kyuk'il tze'n sela aq'untl te kye ex nxi kyq'uma'n jte' tajlal at toj jun tilb'ilal.</p>	<p>nuk'b'il</p> <p>aq'untl</p> <p>lewu'j</p> <p>u'j</p> <p>u'jb'il</p> <p>ch'aktz'ib'</p> <p>tzetz'ib'</p> <p>tz'ib'b'il</p> <p>meḁ</p> <p>q'uqb'il</p> <p>ex txqnatl.</p>

Tb'alq'il Amb'il



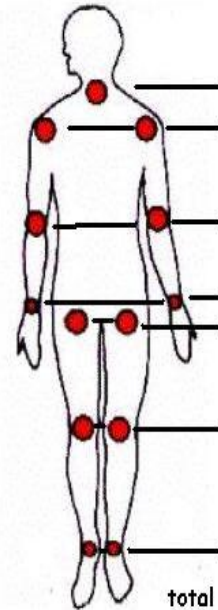
Fotografía No. 2

jwe'ije	kyajije	oxije	kab'ije	ewi	Ja'lan	nchi'j	kab'j	oxj	kyajije	jwe'ije
otziky'	otziky'	otziky'	otziky'	otziky'	ijaj	jun	kab'	ox	Kyaj	jwe'
jwe'	kyaj	ox ijaj	kab'	Jun		ijaj	ijaj	ijaj	ijaj	ijaj
ijaj	ijaj		ijaj	ijaj						
—	....	...	..	.	☉	.	..	...	....	—

Cuadro No. 4 Fuente: construcción propia basado en: Batzin et al (2004)

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz tu'n txi kyi'n q'in mo noq' tu'n tajb'in toj xnaq'tzb'il tu'n tchiky'b'it txilnin amb'il. Nchi ex ti'n xnaq'tzanjtz toj xpo'tzb'il ex nxi tq'uma'n tu'n tok kychmo'n kyib' te kyajkyajchaq. Kxel tq'o'n u'j kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyka'yin pab'inte amb'il: ja'lan, o b'aj ex na'm tb'aj. Kokil kyb'alq'in q'in ti'j jun ti' tu'n tel kab'e pab'inte q'in tzenkux yek'b'il nkub' kyka'yin toj u'j. Nxi tq'uma'n tu'n tok kyq'o'n se'w ti'j lok'yol toj junjun yol toj amb'il ob'aj ex na'm tb'aj.</p>	<p>Kxe'l kyi'n q'in mo noq' tu'n tajb'in kye toj xnaq'tzb'il ti'j amb'il. Ok chi elix toj xpo'tzb'il ex kokil kychmo'n kyib' kyajkyajchaq junjun ch'uq. K'wel kyu'jin u'j ktzajil tq'o'n kye ti'j txilnin amb'il te ja'lan, ob'aj ex na'm tb'aj.</p> <p>Ok chi b'alq'il q'in ti'j jun ti' tu'n tel kab'e pab'inte q'in xpon kyi'n. Kokil kyq'o'n se'w ti'j lok'yol toj junjun yol tz'ib'in toj swe'j ex k'wel kychiky'b'in te kyuk'il ti'j txilnin ex k'wel kytz'ib'in toj kyu'j.</p>	<p>q'in mo noq' u'j tzetz'ib' u'jb'il tz'ib'b'il ch'aktz'ib' xpo'tzb'il</p>

## Mujb'il toj qxmilal



Oxlaj tyaqmil qxmilal

Jun tyaqmil qqul

Kab'e tyaqmil qsemil

Kab'e tch'eky qq'ob'

Kab'e tyaqmil qq'ob'

Kab'e tyaqmil qkux

Kab'e tch'eky qqan

Kab'e tyaqmil qqan

Gráfica No. 17 Fuente: Aguilón y Choguaj (2010)

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il.
Nchi ex ti'n xnaq'tzanjtz toj xpo'tzb'il tu'n tkub' kyb'inchin jun yekb'il qib' ti'j mujin toj qxmilal. Kokil tq'o'n ajxnaq'tzal tilb'ilalil jun winaq mo xjal twutz sle'wtz'lan. Nxi tq'uma'n kye ku'xin tu'n tkub' kyb'inchin tilb'ilal jun winaq toj kyu'j ex in ok kyyek'in aqe muj tyaqmil qqan, muj qsemil, muj qch'eky. Nxi tq'uma'n tu'n ttzaj kyjyo'n txqantl yek'b'il.	Ok chi elix toj xpo'tzb'il tu'n tkub' b'inchit jun yekb'il qib' tok tb'i te muj mo kab' ex nim nchi q'uman tb'i junjun muj at toj qxmilal. K'wel kyq'uma'n te kyuk'il ti'j mujin mo kab' at toj qxmilal. K'wel kyb'inchin tilb'ilal jun winaq mo xjal toj lewu'j ex kokil kyq'o'n mo kokil kyyek'in qe muj wutzb'aj, xkyinb'aj, qanb'aj, q'o'b'aj ex txqantl. K'wel kychiky'b'in te kyuk'il toj jaxnaq'tzb'il ti'j txilnin muj mo kab' toj qchwinqil.	ch'aktz'ib lewu'j tzetz'ib' u'j u'jb'il lotz'b'il sqitb'il

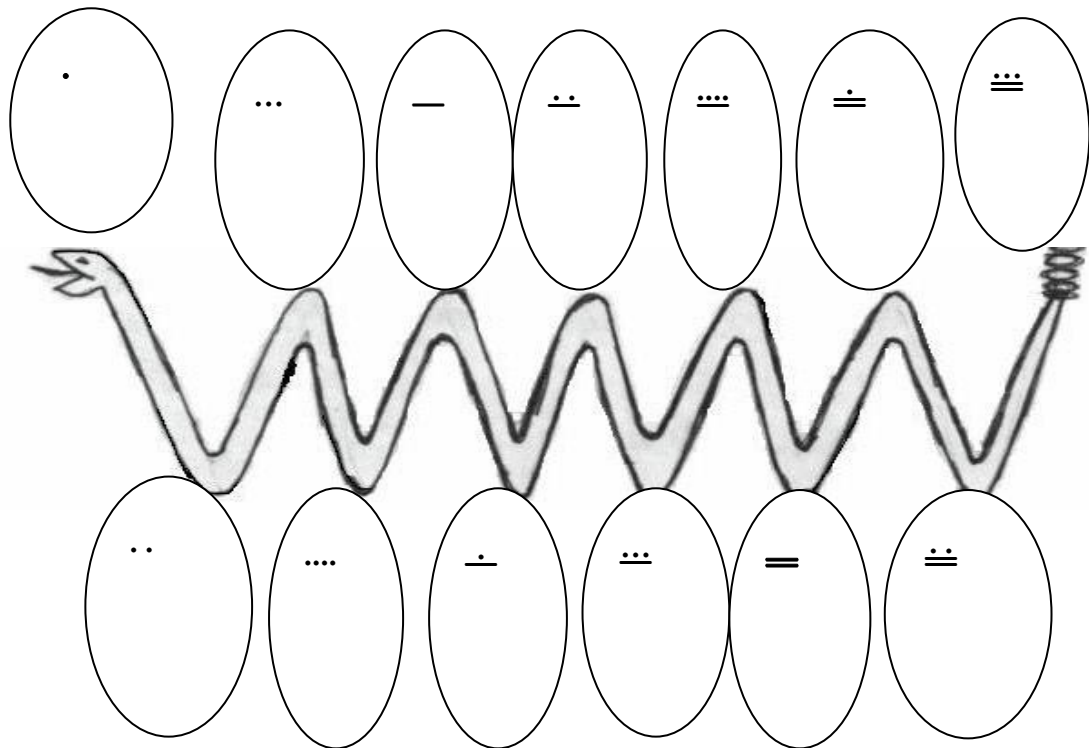
Xjelb'il Kanb'il



Gráfica No. 18

Gráfica No. 19

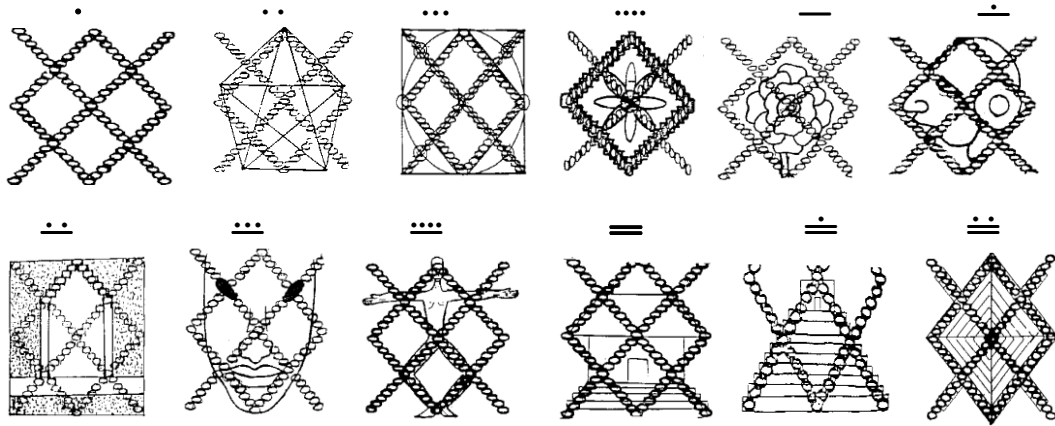
Fuente: (Pitracho, 2003) citado por Aguilón y Choguaj (2010)



Gráfica No 20 Fuente: Construcción propia.

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz.
<p>Nb'aj tchiky'b'in ti'j ttzajlin ex kyten jni' ti'chaq ex nkub' tq'uma'n qa ti'j kan sela kanona tten jni' ti'chaq. Nxjelin ti'j kyb'i jni' ti'chaq in el b'ant aj tok qka'yin jun kan ex klob'j.</p>	<p>Nkub' kytz'ib'in tb'i jni' ti'chaq in ok kyka'yin ti'j kan ex nkub' kytz'ib'in toj se'w ti'chaq stz'ib' in ok kyka'yin ti'j kan ex toj klob'j. Nkub' kyb'inchin tilb'il jni' ti'chaq in ok kyka'yin toj kojb'il ex toj kyaqil temb'il.</p>

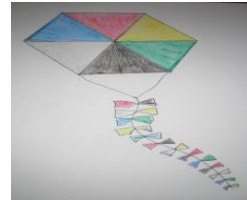
Wiwb'il/Barrilete cósmico.



Conjunto de gráficas No. 21 Fuente: Aguilón y Choguaj (2010)



Gráfica No. 22 Fuente: Aguilón y Choguaj (2010)



Fotografía No. 3

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n nuk'b'il aq'untl ex kxe'l tq'uma'n kye qa tu'n tjazt ex tu'n tb'ant jun wiw kyu'n ex ktzajil kyjyo'n ajlaj tu'n tkub' b'inchit jun wiw matij te qaq plaj. Ex Kxe'l tq'uma'n tu'n tkub' kyb'inchin jun wiw te qaq plaj ex ila' wiq ka'yin kokil kyu'n q'an, kyaq, sjanin ex q'aq, atzan te toj niky'jin txa'x ex xq'ul. Ok chi elilx ti'n xnaq'tzanjtz toj chq'ajlaj tu'n tjax kywiw ex kxe'l tq'uma'n ti'tzan txilnin junjun plaj tuk'il tb'utx'il Qtxu Tx'otx'.</p>	<p>Ntzaj kyjyo'n oxo ajlaj tu'n tkub' b'inchit jun wiw te qaq plaj, ex ktzajil kyi'n q'i'n tu'n tkub' k'let ex tu'n tok te taq'il. K'wel kyb'inchin jun wiw teyele junjun ex kokil tq'o'n kutxilte qaq chi ka'yin: kyaq, q'aq, sjanin ex q'an a te toj niky'jin txa'x ex xq'ul. Ok chi sqachil ti'j wiw tu'n tjax toj kya'j ex aj kypon toj jaxnaq'tzb'il k'wel kychiky'b'in jte' plaj at te jun wiw, ti'chaq tz'elpone ex jte' pab'inte.</p>	<p>nuk'b'il aq'untl ajlaj mo ch'um q'in matzb'il ab'aj tq'inil tje' u'j ila' ka'yin lotz'b'il</p>



## Ttzajlin kychwinqil qxjalil maya.

Kyaje maj i kub' b'inchin xjal kyu'n Alil ex K'walil: tnejil: q'antx'otx' ok te kychib'jil, me mixti' i b'et ex b'e'x i kub' yulj twutz tx'otx'; tkab'in: tze ok te kychib'jil, me mixti' i ximin, mixti' tzaj kyna'n Alil ex K'walil, b'e'x i kub' xitin; toxin: mich ok te kychib'jil, nim jaw kynimin kyib', mya' b'a'n xjal i e'la ex b'e'x tzaj q'o'n stz'uj q'ol kyib'aj tu'n kykyim. Tkyajin: aqe wiġ, xo'j, ch'el ex joj i jyonte ixin' tzmax Paxil Ka'yil A' ex b'e'x tzaj tjyo'n nana lġmukane q'an ex saq jal tu'n tok te kychib'jil xjal, kub' tche'n b'elaj maj q'otj.

Jte' maj i kub' b'inchin xjal kyu'n Alil ex K'walil? \_\_\_\_\_

Jte' kyb'aj Alil ex K'walil? \_\_\_\_\_

Alkyeqe q'antx'otx' ok te kychib'jil, me mixti' i b'et ex b'e'x i kub' yulj twutz tx'otx'?

Alkyeqe tze ok te kychib'jil, me mixti' i ximin, mixti' tzaj kyna'n Alil ex K'walil, b'et ex b'e'x i kub' xitin? \_\_\_\_\_

Alkyeqe mich ok te kychib'jil, nim jaw kynimsin kyib' mya' b'an xjal i e'la ex b'e'x tzaj q'o'n stz'uj q'ol kyib'aj tu'n kykyim? \_\_\_\_\_

Alkyeqe ixin' ok te kychib'jil? \_\_\_\_\_

Jte' kyb'aj txkup jyonte ixin' tzmax Paxil ex Ka'yil A'? \_\_\_\_\_

Jte' maj kub' tche'n nana lxmukane q'otj tu'n tok te kychib'jil xjal? \_\_\_\_\_

Jte' kyb'aj tnam ja tumel kanete tyajil jal kyu'n txkup? \_\_\_\_\_

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
Kxe'l tq'o'n ajxnaq'tzal xjelb'il kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kytz'aqsin toj ch'uqin te oxoxchaq kyb'aj. K'wel kyq'uma'n twutz kyuk'il ti'j tumel ex tzaq'wilte xkub' kytz'ib'in toj u'j.	Kokil kychmo'n kyib' te oxoxchaq tu'n kytzaq'win ti'j xjel ex ok k'wel kyq'uma'n kywutz kyuk'il ti'j tzaq'wilte xkub' kytz'ib'in toj u'j. Ok chi tz'aqsil ti'j tz'aq'wilte xjelb'il tuk'il kyuk'il.	xjelb'il tzet'ib' ch'aktz'ib' sle'wtz'ib' q'uqb'il meġ

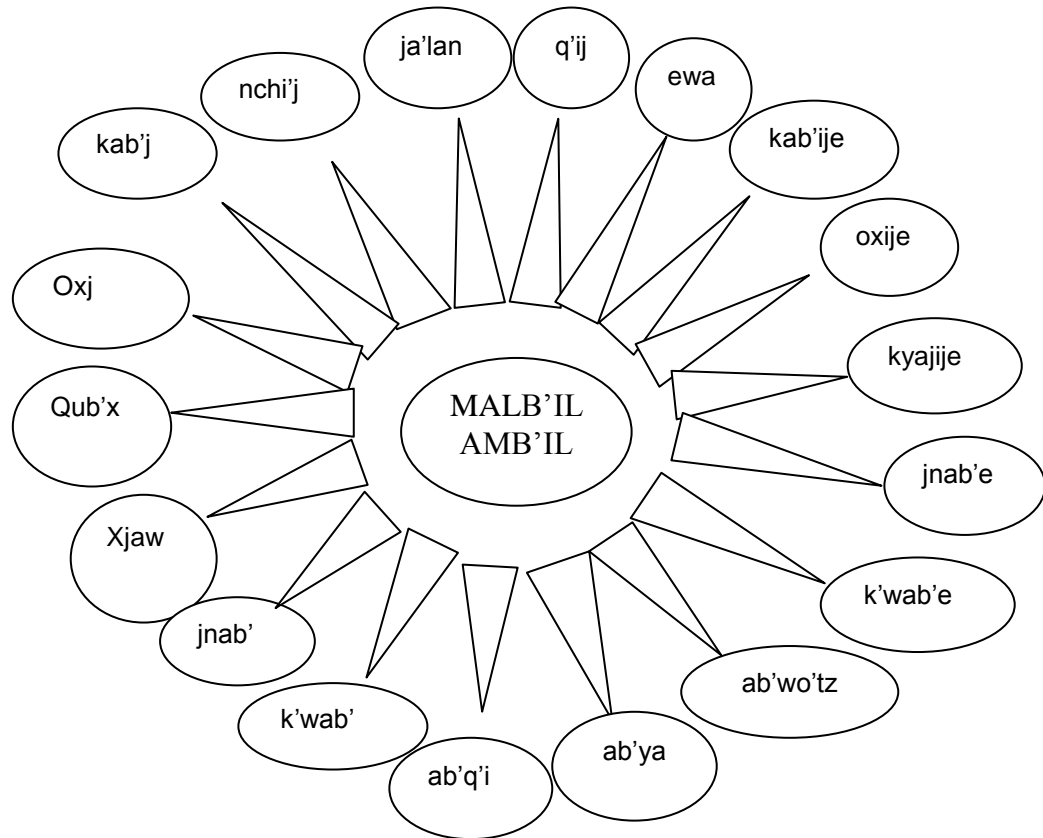
## Swe'jb'il.

QE MALOB'IL	TI'TZAN TWIQIL
Jun Iqin	
Jun Pa	
Jun Mal	
Jun Q'ob'aj	
Jun PK'oj	
Jun K'laj	
Jun Xkachub'	
Jun Jot	
Jun Jaj	
Jun Chi'l	
Jun Laq	
Kab'ije	
Nchi'j	
Ab'q'i	
Ab'ya	
Ab'wo'tz	
Jun Xaj	

Cuadro No. 5 Fuente: construcción propia.

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
Nxi tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz tu'n tok kymujb'in kyib' te oxoxchaq. Kxe'l tq'o'n junjun txaq u'j kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyu'jin ex tu'n tkub' kytz'ib'in tzaq'wilte twiqil jun malb'il	Kokil kych'uyb'in kyib' te oxoxchaq tu'n kyaq'unan ti'j aq'untl kxe'l q'uma'n kye. K'wel kyu'jin xjelb'il nxi q'o'n kye tu'n tkub' kytz'ib'in tzaq'wilkye junjun twiqil malb'il.	xjelb'il tz'ib'b'il tzetz'ib' meḥ q'uqb'il ex txqantl.

Qman Q'ij



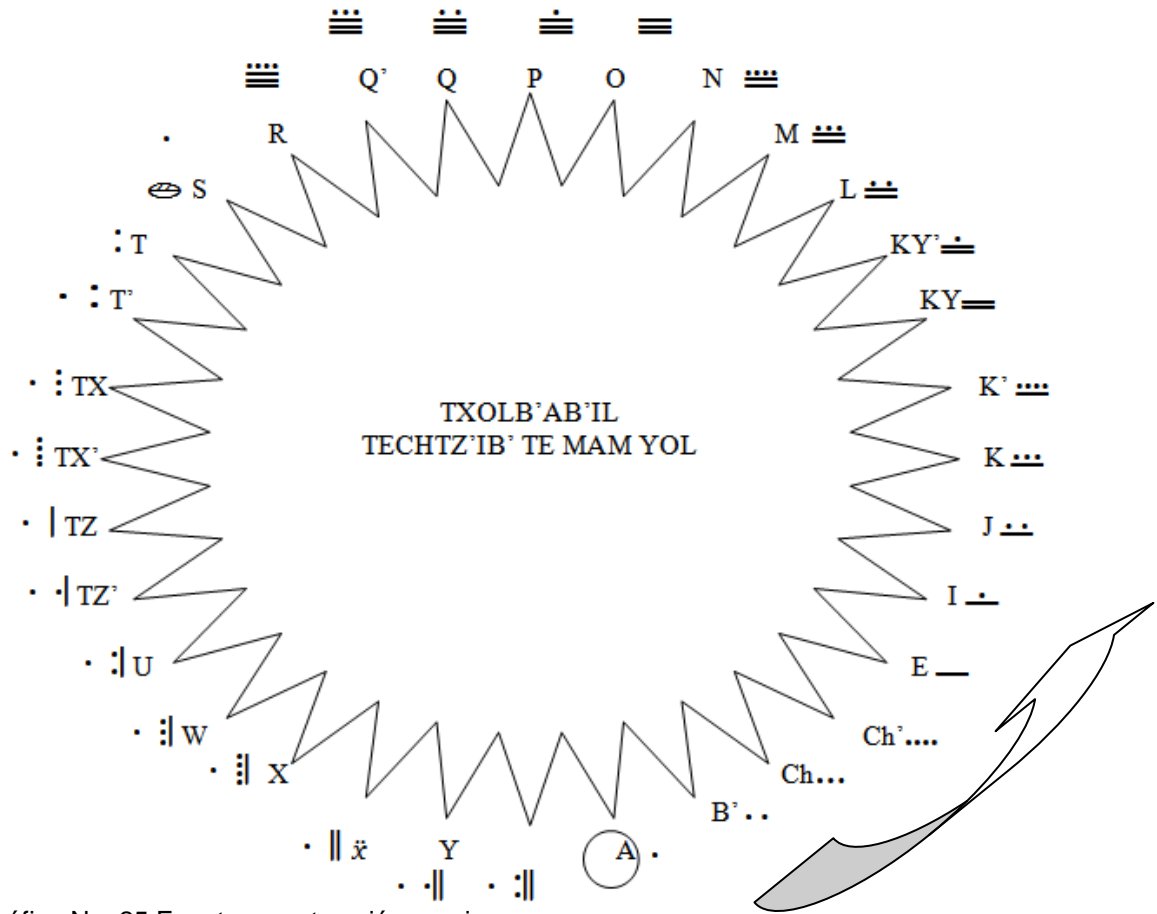
Gráfica No. 23 Fuente: construcción propia

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n nuk'b'il aq'untl kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kypich'in ti'j amb'il, toj koj'b'il kyuk'il ajq'ij, yoq'il, ajkjol ex txqantl xjal.</p> <p>Kxe'l tq'uma'n kye ku'xin tu'n tkub' kytz'ib'in toj u'j kyaqil tumel Ktzajil q'uma'n kye ti'j amb'il.</p> <p>K'wel tb'inchin jun mujxim ti'j amb'il tu'n tel kyniky' xnaq'tzanjtz ti'j amb'il.</p>	<p>K'wel kyb'i'n ex k'wel kyu'jin nuk'b'il aq'untl tu'n tkub' b'inchit toj ch'uqin te jwe'chaq ex ok chi xpich'il ti'j txilnin amb'il.</p> <p>Ok chi elix xpich'il ti'j txilnin amb'il toj qchwinqil, ex k'wel kytz'ib'in toj u'j kyaqil tumel Ktzajil q'uma'n kye ti'j amb'il.</p> <p>Ok chi chiky'b'il ti'j aq'untl xjet kyu'n toj koj'b'il.</p>	<p>nuk'b'il aq'untl tzetz'ib' tz'ib'b'il koku'j lewu'j lotz'b'il ex txqantl.</p>

## Winqb'il.

Gráfica No. 24 Fuente: <http://www.google.com/imgres?imgurl=http://www.>

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Nxi tqanin kye xnaq'tzajtz jni' b'in kyu'n ti'j ttzajlin kyajlab'il qchman.</p> <p>In ok tq'o'n twutzb'il jun winaq ex in ok tyek'in junjun twi' tq'ob' ex twi' tqan ajo winaq mo xjal.</p> <p>Nkub' tq'uma'n tze'n tq'umlajtz junjun ajlab'il toj kyajlab'il qchman.</p> <p>Nxi tq'o'n amb'il kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyq'uma'n ttzajlin ajlab'il kye qchman.</p> <p>Nkyij tq'o'n kyaq'un xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kytz'ib'in toj kyu'j kyja.</p>	<p>Kchi ka'yil ti'j jun qwinaqil kokil kyyek'in ttzajlin ajlab'il kye qchman.</p> <p>Kokil kyyek'in aqe winqin mo k'al twi' tq'ob' xjal toj sasuj</p> <p>K'wel kyq'uma'n tajlal junjun twi' q'ob'aj ex twi' qamb'aj.</p> <p>Ok chi aq'unal toj ch'uqin ex k'wel kyajlan jte' k'al at tu'n jotx twi' kyq'ob' ex twi' kyqan.</p> <p>Ok k'wel kytz'ib'in toj kyu'j tajlaj jni' ti'chaq at toj kyja.</p>	<p>twutzb'il xjal toj sasuj</p> <p>ch'aktz'ib'</p> <p>sle'wtz'lan,</p> <p>uj</p> <p>ujb'il</p> <p>quqb'il</p> <p>meḥ</p> <p>ab'aj</p> <p>tzetz'ib'</p> <p>lotz'b'ilu'j</p> <p>Ajxnaq'tzal,</p> <p>xnaq'tzanjtz ex txqantl.</p>



Gráfica No. 25 Fuente: construcción propia

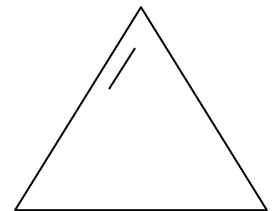
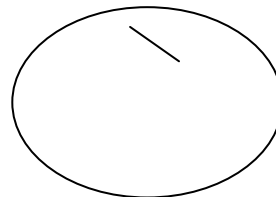
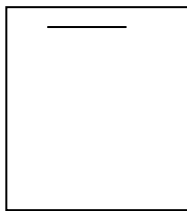
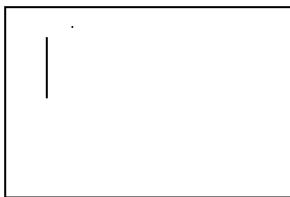
Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n junjun txaq u'j kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyka'yin mo tu'n tkub' kyu'jin u'j.</p> <p>Ok chi xnaq'tzal ti'j ila' wiq ajlab'il te nuk'b'il, ti'chaq, pa'b'il ex piöb'il.</p> <p>Kxe'l tq'uma'n tu'n kyxnaq'tzan ti'j toj ch'uqin ex kyjunalx.</p> <p>Kxe'l tchiky'b'in txilnin nuk'b'il txolb'ab'il techtz'ib exqe tajb'in ila' wiq ajlab'il.</p>	<p>K'wel kyu'jin u'j ktzajil q'o'n kye tu'n ajxnaq'tzal toj ch'uqin te kyajkyajchaq kyb'aj. Ok k'wel kyka'yin txilnin txolb'ab'il techtz'ib' te Mam yol.</p> <p>Ok chi xnaq'tzal ti'j junjun wiq ajlab'il te nuk'b'il, te ajlab'il ti'chaq, te pa'b'il ex te piöb'il. K'wel kyb'inchin toj kyu'j ex nchi ajlal ti'j jni' ti'chaq at toj jaxnaq'tzb'il.</p>	<p>u'j tuk'il</p> <p>txolb'ab'il</p> <p>techtz'ib' te</p> <p>Mam yol</p> <p>u'j</p> <p>u'jb'il</p> <p>techtz'ib'</p> <p>tz'ib'b'il</p> <p>tzetz'ib'</p> <p>meö</p> <p>q'uqb'il</p>

ǂQIN SWE'JB'IL

Winaq, ajlab'il, maya ajlab'il, k'al, ijaj, kow, kya'j, kyaje, se'w, swe'j, ch'uw, chmob'il ex jaj.

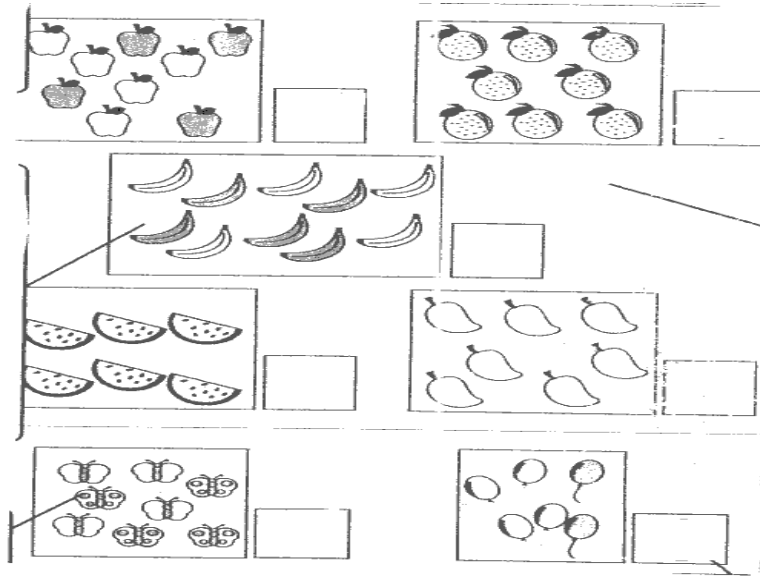
W	M	B'	CH'	S	M	I'	L	S	L	N	CH	S	A	X	S	J	A	J	I
I	U	I	U	CH	U	J	I	I	B'	I	K	M	Q	J	A	B'	J	O	J
N	J	X	Q	T'	A	Q	B'	S	T	M	CH	M	O	X	K	U	CH	L	S
A	B'	I	X	O	S	A	S	I	A	S	K'	A	C	B'	K	O	W	A	W
Q	E	J	K'	J	L	N	T	B'	T	K'	E'	W	J	X	I	P	E	Q	E'
O	A	L	K	J	W	A	S	A	A	J	X	W	O	T	P	L	X	Q	J
J	W	M	A	Y	A	A	J	L	A	B'	I	L	L	U	Q	E	O	S	K
S	S	Y	K'	J	J	N	E	N	N	E	L	W	N	CH'	A	L	J	A	J
W	A	M	T'	A	A	A	B'	S	S	A	P	A	I	X	B'	E	I	A	A'
M	S	X	J	A	L	N	A	J	K'	X	Q	N	N	O	S	S	B'	Q	KY

Cuadro No. 6 Fuente: construcción propia



Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n jun xjel te kakab' xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyb'inchin aq'untl toj xjelb'il.</p> <p>K'wel tchiky'b'in kye xnaq'tzanjtz qa at yol tz'ib'in toj twa'lil, tq'elil, ttxalil ex tu'n tok kyq'o'n swe'j ti'j. Aj tpon b'aj kyu'n ok chi k'wel kytz'ib'in yol toj swe'j ǂqin, swe'j, se'w ex oxch'ut tzenkux taya ǂqin toj jun tilb'il tku'x toj junjun</p>	<p>Kakab'chaq kyb'aj ok k'wel kyb'i'n tqanil ntzaj q'uma'n kye ex ok k'wel kytzaq'win xjelb'il.</p> <p>Ok chi jyol kyij yol ex ok kokil kyq'o'n swe'j ti'j junjun yol aj tkanet kyu'n. Ok chi k'wel kytz'ib'in toj swe'j ǂqin, swe'j, se'w ex oxch'ut tzenkux ta'ya sqitin toj junjun ex nkub' kychiky'b'in twutz kyuk'il ti'j txilnin jun tumel b'e.</p>	<p>lewu'j</p> <p>ch'aktz'ib'</p> <p>lotz'b'il</p> <p>u'j</p> <p>u'jb'il</p> <p>sle'wtz'lan</p>

Ch'uyb'il



Gráfica No. 26 Fuente: Nakayama, K., et al (s.f.)

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n jun xjel te kakab' xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyb'inchin aq'until toj xjelb'il.</p> <p>K'wel tchiky'b'in kye xnaq'tzanjtz qa il ti'j tu'n tkub' kyajlan jte' kyb'aj ti'chaq at toj junjun ch'uq ex k'wel kytz'ib'in tajlal toj swe'j at ttxlaj.</p> <p>Kxe'l tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz qa il ti'j tu'n tkub' kyyolin jte'chaq kyb'aj ti'chaq ex k'wel kyq'uma'n twutz kyuk'il.</p> <p>Nxi tq'uma'n tu'n tkub' kytz'ib'in jwe' yek'b'il toj kyu'j ti'j jni' ti'chaq in ok kyka'yin toj ch'uqin.</p>	<p>Kakab'chaq kyb'aj ok k'wel kyb'i'n tqanil ntzaj q'uma'n kye ex ok k'wel kytzaq'win xjelb'il.</p> <p>Ok chi ajlal ti'j jte'chaq kyb'aj jni' ti'chaq at toj junjun ch'uq ex k'wel kytz'ib'in toj kyajlab'il qchman jte' kyb'aj mo kyb'et jni' ti'chaq at toj junjun k'loj mo ch'uq.</p> <p>Ok k'wel kytz'ib'in toj swe'j ajo tajlal junjun ch'uq ex k'wel kyb'inchin toj kyu'j ex k'wel kyq'uma'n te kyuk'il jte' kyb'aj jni' ti'chaq at toj junjun ch'uq</p>	<p>xjelb'il</p> <p>u'j</p> <p>u'jb'il</p> <p>tz'ib'b'il</p> <p>tzetz'ib'</p> <p>ex txqantl.</p>

Aq'unab'il tu'n kyajb'in tu'n txnaq'tzajtz Maya Ajlab'il toj qyol Mam  
Recursos para la aplicación de las estrategias didácticas de la lengua  
materna para el estudio de la Matemática Maya en Lengua Materna.

### Jaxnaq'tzb'il:

Colegio Juan Diego,

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, aldea Tuichilupe

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, aldea Piedra de Fuego

Instituto Diversificado por el Sistema de Cooperativa, Liceo Fraternidad

Txuxnaq'tz: Maya Ajlab'il

Kol xnaq'tzb'il: tjwe'yin kol te tkab' k'loj xnaq'tzb'il

Txolja, Txechman, Paxil



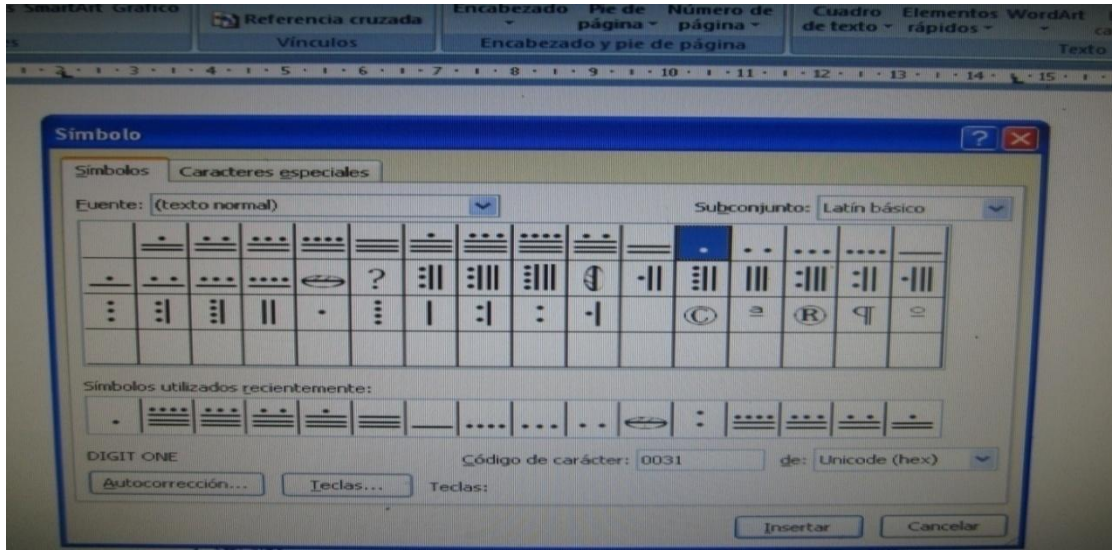
## Aq'unab'il



Fotografía No. 4

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n jun xjel te kakab' xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyb'inchin aq'untl toj xjelb'il.</p> <p>K'wel tchiky'b'in kye xnaq'tzanjtz qa il ti'j tu'n tkub' kyajlan jte' kyb'aj ti'chaq at toj junjun ch'uq ex k'wel kytz'ib'in tajlal toj swe'j at ttxlaj. Kxe'l tq'uma'n kye xnaq'tzanjtz qa il ti'j tu'n tkub' kyyolin jte'chaq kyb'aj ti'chaq ex k'wel kyq'uma'n twutz kyuk'il. Nxi tq'uma'n tu'n tkub' kytz'ib'in jwe' yek'b'il toj kyu'j ti'j jni' ti'chaq in ok kyka'yin toj ch'uqin.</p>	<p>Kakab'chaq kyb'aj ok k'wel kyb'i'n tqanil ntzaj q'uma'n kye ex ok k'wel kytzaq'win xjelb'il.</p> <p>Ok chi ajlal ti'j jte'chaq kyb'aj jni' ti'chaq at toj junjun ch'uq ex k'wel kytz'ib'in toj kyajlab'il qchman jte' kyb'aj mo kyb'et jni' ti'chaq at toj junjun k'loj mo ch'uq.</p> <p>Ok k'wel kytz'ib'in toj swe'j ajo tajlal junjun ch'uq ex k'wel kyb'inchin toj kyu'j ex k'wel kyq'uma'n te kyuk'il jte' kyb'aj jni' ti'chaq at toj junjun ch'uq</p>	<p>xjelb'il</p> <p>u'j</p> <p>u'jb'il</p> <p>tz'ib'b'il</p> <p>tzetz'ib'</p> <p>ex txqantl.</p>

Kyajlab'il Qchman toj xk'utz'ib'



Fotografía No. 5

Kyajlab'il Qchman toj xk'utz'ib'					
20(4)	485	4212	8,420	16,500	750
20(3)					
20(2)	.	=			
20(1)	....	=			
20(0)	—	≡			

Cuadro No 7 Fuente: construcción propia en base a Batzin et al (2004)

Taq'un ajxnaq'tzal	Taq'un xnaq'tzanjtz	Aq'unab'il
<p>Kxe'l tq'o'n junjun txaq u'j kye xnaq'tzanjtz tu'n tkub' kyka'yin mo tu'n tkub' kyu'jin u'j. Kxe'l tq'uma'n tu'n kyxnaq'tzan ti'j toj ch'uqin ex kyjunalx. Kxe'l tchiky'b'in txilnin nuk'b'il txolb'ab'il techtz'ib' exqe tajb'in ila' wiq ajlab'il.</p>	<p>K'wel kyu'jin u'j ktzajil q'o'n kye tu'n ajxnaq'tzal toj ch'uqin te kyajkyajchaq kyb'aj. Ajlab'il te nuk'b'il, te ajlab'il ti'chaq, te pa'b'il ex te pi'xb'il.</p> <p>K'wel kyb'inchin toj kyu'j ex chi ajlal ti'j jni' ti'chaq at toj jaxnaq'tzb'il.</p>	<p>u'j tuk'il txolb'ab'il techtz'ib' te Mam yol u'j u'jb'il ex txqantl.</p>

## Índice de gráficas, cuadros y fotografías

	Página
Gráfica No. 1 El Calendario Maya.....	138
Gráfica No. 2 La rosa .....	138
Gráfica No. 3 El caracol.....	138
Gráfica No. 4 Se'win ti'j tb'alil chwinqil.....	162
Gráfica No. 5 Barrilete.....	164
Gráfica No. 6 Cruz Maya .....	164
Gráfica No. 7 Movimiento giratorio.....	166
Gráfica No. 8 Ser humano.....	166
Gráfica No. 9 Qe malb'il .....	167
Gráfica No. 10 Twiqil Ajlab'il.....	168
Gráfica No. 11 Ch'uqin .....	169
Gráfica No. 12 Winqin Q'ij .....	170
Gráfica No. 13 Kojb'il.....	171
Gráfica No. 14 Twi' pomb'itz.....	172
Gráfica No. 15 Twi' ka'yb'itz .....	172
Gráfica No. 16 Kyaje tb'utx'il Qtxu Tx'otx' .....	172
Gráfica No. 17 Mujb'il toj qxmilal .....	174
Gráfica No. 18 Kanb'il.....	175
Gráfica No. 19 Iqb'il .....	175
Gráfica No. 20 Quayb'il .....	175
Gráfica No. 21 Ch'uq kyaje pab'inkye tu'n tel b'a'n jni' ti'chaq.....	176
Gráfica No. 22 Tyux.....	176
Gráfica No. 23 Qman Q'ij .....	179
Gráfica No. 24 Winqb'il kyaje q'ob'aj .....	180
Gráfica No. 25 Txolb'ab'il techtz'ib' te Mam Yol.....	181
Gráfica No. 26 Ch'uyb'il.....	183

## Cuadros:

Cuadro No. 1 Chmob'ab'il .....	161
Cuadro No. 2 Ajlab'il te nuk'b'il .....	164
Cuadro No. 3 Qe Winqin Q'ij .....	170
Cuadro No. 4 Tb'alq'il Amb'il .....	173
Cuadro No. 5 Swe'jb'il .....	178
Cuadro No. 6 xqin swe'jb'il .....	182
Cuadro No. 7 Kyajlab'il Qchman toj Xk'utz'ib' .....	186

## Fotografías:

Fotografía No. 1 Saltando .....	163
Fotografía No. 2 Q'inb'il .....	173
Fotografía No. 3 Wiwb'il .....	176
Fotografía No. 4 Aq'unab'il .....	185
Fotografía No. 5 Kyajlab'il Qchman toj Xk'utz'ib' .....	186

## Referencias Bibliográficas de la propuesta

### Libros con un autor.-

Pérez, J., (2008) *Qajlab'il Mam* (1era. Edición) Guatemala. Editorial Nab'ey Maya Wu'j.

### Libros con más de un autor.-

Aguilón, A. y Choguaj, E. (2010). *Destrezas de Aprendizaje desde la Cosmovisión de los Pueblos y su Aprendizaje*. (Primera Edición) Guatemala. Editorial [s.n.]

Batzin, G., Cuma, A., Guzmán, H. y Aguilón, M. (2004). *Manual de Cultura Maya e Interculturalidad*. (Primera Edición). Lugar de publicación: Guatemala. Editorial Arte, color y texto. S.A.

Nakaya, K., Kawasumi, S., Tsunagawa, T., Imai, Y. y Zushi, Y (s.f) *Guatemática*, Primer Grado. (Primera Edición) Guatemala. Editorial [s.n.]

### Documentos electrónicos.-

Gráficas con figuras geométricas (s.f) recuperado en la fecha 20 de mayo de 2012, disponible en <http://images.search.yahoo.com/images/view;>

Figuras de la Matemática Maya recuperado el 20 de mayo de 2012, disponible en <http://www.google.com/imgres?imgurl=http://www.>



## Anexo 1. Instrumentos utilizados en la investigación

Instrumento No. 1. Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.

### I. Parte Informativa

Establecimiento: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_

Nombre del docente: \_\_\_\_\_

Sexo: M\_\_\_ F\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Idioma materno: \_\_\_\_\_ Segundo Idioma: \_\_\_\_\_

Grado que atiende: \_\_\_\_\_ No. Jóvenes: \_\_\_ No. Señoritas: \_\_\_\_\_ Total: \_\_\_\_\_

Grado académico superior: \_\_\_\_\_ Área curricular: \_\_\_\_\_

**II. Instrucciones:** Marcar con una X las afirmaciones de cada ítem, en SI o NO de acuerdo a la observación directa de actividades docentes durante el desarrollo de la clase del área de Matemática Maya.

No.	Ítems.	Si	No	Comentario de la observación.
01	Utiliza el docente las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En forma oral
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estudio de casos
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Juegos didácticos.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Resolución de problemas matemáticos.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposición
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mapas conceptuales
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En forma oral y escrita.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Resúmenes
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ninguna de las anteriores.
02	Los estudiantes tienen dominio sobre el uso de las Estrategias Didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para resolver problemas.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para ejercicios de abstracción.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para la realización de mapas conceptuales
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para la realización de estudios de casos
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para la realización de exposiciones
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Para practicar los juegos didácticos.
03	Se orienta previamente a los estudiantes para la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de contenidos de la Matemática Maya en Idioma mam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hay instrucciones generales.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hay instrucciones generales y escritas.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se presentan módulos.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ninguna de las anteriores.
04	Los estudiantes ensayan las Estrategias Didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sobre problemas de la vida diaria.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Guías de trabajo.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	En forma grupal
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	De manera individual.
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ninguna de las anteriores
05	Orientaciones de aplicación de las estrategias de enseñanza que	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desarrollando algún ejercicio como ejemplo
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ejercicios de manera individual
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ejercicios de manera grupal

	proporciona a los estudiantes para el aprendizaje de la Matemática Maya.			Ninguna de las anteriores
06	Utiliza el docente el idioma Mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya.			Con los estudiantes en la clase.
				Solamente entre amigos en la clase.
				Solamente con colegas fuera de la clase
				Ninguna de las anteriores
07	El docente desarrolla contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam.			Contenidos de geometría
				Contenidos de aritmética
				Unidades de medida
				Con base a significados en Mam.
				Al inicio, durante y cierre de la clase.
				Ninguna de las anteriores.
08	El docente identifica y organiza los contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam.			En torno a temas integradores (Por familia de palabras)
				Por componentes geométricos, aritméticos, unidades de medida.
				En torno a proyectos de trabajo
				En torno a ejes de trabajo.
				En torno a procesos o ciclos
				Ninguna de las anteriores
09	El docente hace uso de recursos para el estudio de contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam.			Materiales textuales: guías de trabajo, apoyo de textos en Mam, carteles etc.
				Materiales paratextuales: Con recursos naturales según el contenido
				Ninguna de las anteriores.
10	El docente resuelve problemas de la vida cotidiana con la Matemática Maya en Lengua Materna Mam			Operaciones básicas
				Ejercicios de abstracción.
				Análisis de formas.
				Medición de planos, áreas
				Utilización de conceptos fraccionarios
				Juegos didácticos
				Ninguna de las anteriores
11	El docente utiliza conceptos básicos para el estudio de los contenidos de la de la Matemática Maya.			Conceptos de espacio y tiempo
				Economía práctica
				Conceptos geométricos
				Conceptos de medida
				Conceptos aritméticos.
				Ninguna de las anteriores
12	El docente hace uso de los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam.			Se identifica graduación de los contenidos.
				Niveles de abstracción según la edad.
				De lo simple a lo complejo
				De lo complejo a lo simple
				De lo concreto a lo abstracto
				Ninguna de las anteriores.



## Instrumento No. 2. Prueba específica para estudiantes

### I. Parte Informativa

Nombre del establecimiento: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Idioma materno: \_\_\_\_\_ Segundo Idioma: \_\_\_\_\_  
 Grado en que estudia: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

### II. Instrucciones

Nota: Estimada y estimado estudiante, la presente prueba específica tiene como objetivo obtener información sobre las “Estrategias Didácticas de la Lengua Materna para el estudio de la Matemática Maya en las Escuelas Normales Bilingües Interculturales de Formación Inicial Docente del municipio de Comitancillo”, San Marcos. Los resultados serán confidenciales y servirán para proponer mejoras al proceso educativo, por lo que se le solicita responder con seriedad y claridad las siguientes preguntas, marque con una X la respuesta que considere correcta

1. ¿Utiliza el docente las Estrategias Didácticas de la Lengua Materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
 ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
2. ¿El docente tiene dominio sobre las Estrategias Didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. ¿El docente orienta previamente a ustedes para la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. ¿Ensayas las Estrategias Didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. ¿Orientas el docente la aplicación de las Estrategias de Enseñanza para el aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_  
 ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



6. ¿Utiliza el docente el Idioma Mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
7. ¿El docente desarrolla contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
8. ¿El docente organiza los contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
9. ¿El docente hace uso de recursos para el estudio de contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
10. ¿Resuelve el docente problemas matemáticos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
11. ¿El docente utiliza conceptos básicos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
12. ¿Considera que el docente hace uso de los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Instrumento No. 3.  
Entrevista a informantes claves

Nota: Estimada y estimado señor, la presente entrevista tiene como objetivo obtener información sobre “Estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de la Matemática Maya” en las Escuelas Normales Bilingües Interculturales de Formación Inicial Docente del municipio de Comitancillo”, San Marcos, por lo que se le solicita responder con seriedad y claridad las siguientes preguntas.

**Serie de Preguntas**  
**PRIMERA PARTE:**

1. ¿Considera que el docente utiliza las estrategias didácticas de la lengua materna para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. ¿Considera que los docentes y estudiantes tienen dominio sobre las Estrategias Didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Considera que el docente orienta la aplicación de las estrategias de enseñanza aprendizaje para el estudio de contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Considera que los estudiantes deben de ensayar las Estrategias Didácticas para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en lengua materna Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ¿Considera que el docente orientar la aplicación de las estrategias de enseñanza para el aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Considera que el docente utiliza el Idioma Mam para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en las Escuelas Normales de Formación Docente? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
7. ¿Considera que el docente desarrolla contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
8. ¿Considera que el docente planifica los contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
9. ¿Considera que el docente debe hacer uso de recursos para el estudio de contenidos de la Matemática Maya en idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
10. ¿Considera que el docente resuelve problemas matemáticos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cómo? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
11. ¿Considera que el docente utiliza conceptos básicos para el estudio de los contenidos de la Matemática Maya en Idioma Mam? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
12. ¿Considera que el docente hace uso de los niveles de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya en Lengua Materna Mam? Sí \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Listado de personas entrevistadas como informantes claves

No.	Apellidos y Nombres	Profesión
.	Aguilón Jiménez, Miguel	Agricultor
..	Aguilón Tomás, Julián	Agricultor
...	Cardona Mauricio, José Mario	Músico/violinista
....	Crisóstomo García, Faustino	Guía espiritual
—	Crisóstomo y Crisóstomo, Alicia	Ama de casa
⋮	Gabriel Antón, Hermenegilda	Comadrona
⋮	Gabriel Tomás, Daniel	Músico/violinista
⋮	Jiménez Crisóstomo, Juan	Tejedor
⋮	Jiménez y Jiménez, Higinia Juventina	Tejedora
==	Marroquín Matías, Rufina	Comadrona
≡	Miranda Ramírez, Eugenio	Carpintero
≡	Matías Salvador, Felicita	Curandera
≡	Pérez López, Jorge	Guía espiritual