



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

“Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo”

Teodoro Arnulfo Orózco Pérez

Asesor:
Lic. Julio Felipe Yac Morales

Guatemala, agosto 2014



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

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

“Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo”

Estudio Realizado en Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria, Municipio de San Lorenzo, Departamento de San Marcos.

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

Teodoro Arnulfo Orózco Pérez

Previo a conferírsele el grado académico de:

Licenciado en Educación para Contextos Multiculturales con Énfasis en la Enseñanza de los Idiomas Mayas

Guatemala, agosto 2014

Autoridades Generales

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
MSc. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM

Consejo Directivo

Dr. Oscar Hugo López Rivas	Director de la EFPEM
MSc. Danilo López Pérez	Secretario Académico de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Dra. Dora Isabel Águila de Estrada	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
Br. José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

Tribunal Examinador

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
M.A. Walda Paola María Flores Luin	Secretaria
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal


San Marcos, 07 de octubre de 2,013.

Doctor
Miguel Ángel Chacón Arroyo
Coordinador Departamento Unidad de Investigación
EFPEM – USAC

Por este medio me permito dirigirme a su amable persona para informarle lo siguiente:

Como Asesor del trabajo de graduación denominado: **“Didáctica de la matemática maya y aprendizaje significativo”**. Estudio realizado en los institutos de educación básica por sistema de telesecundaria, del municipio de San Lorenzo, San Marcos. Que le corresponde al estudiante: **Teodoro Arnulfo Orozco Pérez, con carné número 200420026** de la carrera: **Licenciatura en educación para contextos multiculturales con énfasis en la enseñanza de los idiomas mayas**. Manifiesto que se ha acompañado en el proceso de elaboración del trabajo y la revisión respectiva al informe final, indicando que cumple con los requerimientos establecidos por la EFPEM, motivo por el cual emito DICTAMEN FAVORABLE para continuar con el proceso de graduación del estudiante.

Atentamente,

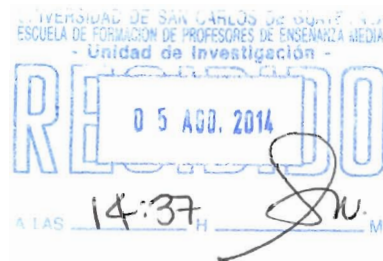

Ltc. Julio Felipe Yac Morales.
Colegado No. 10,605
Asesor nombrado

15:02 



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 *“Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo. Estudio realizado en los Institutos de Educación Básica por Sistema de Telesecundaria, del Municipio de San Lorenzo, Departamento de San Marcos”*, presentado por el(la) estudiante **TEODORO ARNULFO OROZCO PÉREZ**, carné No. **200420026**, de la Licenciatura en Educación para Contextos Multiculturales con Énfasis en la Enseñanza de los Idiomas Mayas.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación 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 **cinco** días del mes de **agosto** del año dos mil **catorce**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

Lic. Danilo López Pérez
Secretario Académico EFPEM



c.c. Archivo
DLP/caum

Dedicatoria

Te Ajaw

Chjonte te Ajaw, b'inchal kya'j, b'inchal tx'otx' ex tajb'aj tkyaqilxju' at twutz nana tx'otx'.

A Dios

Por ser guía y fuente de sabiduría en cada una de las etapas de mi vida.

A la Virgen María:

Por llevarme cada día a la presencia de tu hijo amado e interceder poderosamente en mi camino estudiantil, profesional y laboral.

A Mis Hijos e Hijas

Marco Vinicio (Q.E.P.D), Willy, Édin, Jessica, Fernanda y Damaris
Su amor es el mayor motivo para lograr mis metas

A Mis Padres

Bonifacio Orozco Garril (Q.E.P.D.) y Mercedes Pérez Coronado.
Sincero agradecimiento por enseñarme el camino a la vida

A Mi Hermano y Hermanas

Por su apoyo y comprensión

A Mis Amigos

Por su amistad incondicional

A la Fundación Rigoberta Menchú

Por brindar la oportunidad en la adquisición de conocimientos a profesionales mayas.

A Usted

Que me honra con leer la presente

AGRADECIMIENTOS

Al Supremo Dios: Generador del soplo de vida en y durante toda la temporalidad fuente de vida eterna.

A la Virgen María: Por interceder por mí ante nuestro Padre Celestial y llegar a culminar mi carrera.

A las honorables autoridades de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala por su apoyo profesional en los proyectos de educación.

A la Fundación Rigoberta Menchú Tum por impulsar y dirigir la Coordinación de los Proyectos “Laj Awinel” y “Laj Molonel” enfocado a los estudios superiores.

Al distinguido Asesor de Tesis y los miembros honorables de la terna examinadora, por sus conocimientos profesionales y veredicto.

A mis catedráticos, catedráticas, amigos, compañeras y compañeros de estudio, gracias por la solidaridad demostrada.

A los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, Departamento de San Marcos, por las vivencias y fundamentación de la investigación.

Índice

		Página
Introducción.....		1
I	Plan de Investigación.....	05
1.1.	Antecedentes.....	05
1.2.	Planteamiento y definición del problema.....	16
1.3.	Objetivos.....	18
1.3.1.	General.....	18
1.3.2.	Específicos.....	18
1.4.	Alcances y límites.....	18
1.5.	Aporte.....	19
1.6.	Justificación.....	20
1.7.	Tipo de Investigación.....	22
1.8.	Variables.....	23
1.8.1.	Didáctica de la Matemática Maya.....	23
1.8.2.	Aprendizaje Significativo.....	23
1.9.	Metodología.....	26
1.10.	Técnicas.....	26
1.11.	Procedimientos.....	27
1.12.	Instrumentos.....	28
1.13.	Sujetos de la Investigación.....	29
1.14.	Criterios de Selección a docentes.....	30
1.15.	Proceso Estadístico.....	30
II	Fundamentación Teórica.....	31
2.1.	Enseñanza.....	31
2.2.	Matemática Maya.....	33
2.3.	Situación Actual de la Matemática Maya.....	34
2.4.	Significado del Término Winaq.....	35
2.5.	Significado de los Símbolos.....	36

2.6.	Origen del Sistema de Numeración Maya.....	37
2.7.	Fundamentos del Sistema de Numeración Maya.....	38
2.8.	Simbología del Sistema de Numeración Maya.....	38
2.9.	Significado de los Símbolos según la Cosmogonía Maya.....	39
2.10.	Valor de los Símbolos según Escala Posicional.....	40
2.11.	Operaciones Aritméticas en el Sistema de Numeración Maya.....	42
2.12.	Los Numerales Mayas Representados con Rostros.....	44
2.13.	Aprendizaje desde la Cultura Maya.....	46
2.14.	Aprendizaje Significativo.....	47
2.15.	El Aprendizaje Significativo en el Aula.....	48
2.16.	Condiciones para el Aprendizaje Significativo.....	49
III	Presentación de Resultados.....	51
IV	Discusión y Análisis de Resultados.....	82
4.1.	Conclusiones.....	87
4.2.	Recomendaciones.....	89
4.3.	Bibliografía.....	91
4.4.	Apéndice y Anexos.....	99
4.5.	Propuesta.....	100
4.6.	Cuestionario a docentes.....	112
4.7.	Cuestionario a estudiantes.....	113
4.8.	Guía de observación de clases.....	114

ABSTRACT

La Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo que se pretende abordar en los grados de Primero, Segundo y Tercero Básico en los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, Departamento de San Marcos, debe retomar la práctica del Sistema de Numeración Maya, creada y utilizada por los abuelos en la construcción de sus maravillosos templos y ciudades, la filosofía, la simbología, reglas de escritura de cantidades, valor posicional, operaciones básicas, las experiencias y vivencias de las y los abuelos mayas en el conteo y registro del tiempo esto para el desarrollo del pensamiento lógico y creativo y de esa manera lograr aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana.

Las principales conclusiones fueron: Los elementos de la Didáctica de la Matemática Maya son los siguientes: técnicas, medios didácticos, actividades, juegos educativos, metodología y materiales de apoyo que permiten desarrollar la capacidad reflexiva, como lo hacían los abuelos y abuelas, el estímulo al desarrollo de procesos que siempre se han practicado en la cultura maya tales como: trabajar, elaborar, construir, inferir, descubrir, planificar, discutir, comparar, aplicar, comprobar, predecir, atender, seleccionar, observar, asociar, ejemplificar, compartir, discriminar y el razonamiento lógico.

ABSTRACT

The Mathematics Education and Meaningful Learning Maya intended to be addressed in grades First, Second and Third Grade in the Institutes of Basic Education System Telesecundaria by the Municipality of San Lorenzo, San Marcos Department, should resume the practice of Maya Numbering System, created and used by grandparents in the construction of its wonderful temples and cities, philosophy, symbology, rules of writing numbers, place value, basic operations, experiences and experiences of grandparents and Maya counting and time recording this for the development of logical and creative thinking and thus achieve significant and consistent learning with everyday life.

The main findings were: The elements of the Teaching of Mathematics Maya are: techniques, teaching aids, activities, educational games, methodology and supporting materials that develop the reflective capacity, as did the grandparents, the stimulus the development of processes that have always been practiced in the Mayan culture such as work, develop, build, infer, discover, plan, discuss, compare, apply, check, predict, address, select, observe, associate, sample, share, discriminating and logical reasoning.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende darle un acercamiento al enfoque que se le da a la matemática maya específicamente en el nivel básico, con el fin de contribuir a la calidad educativa, ha sido realizado el presente estudio denominado: Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo. Se enmarcó en los Institutos de Educación Básica por el sistema de Telesecundaria, Sector Educativo No. 1229.1, del municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos, cuyo objetivo general fue: Coadyuvar a la implementación de una didáctica que permita la enseñanza de la Matemática Maya y de un aprendizaje significativo. Se concluyó que una didáctica basada en experiencias realizadas en el contexto, promueve significatividad en el aprendizaje; no obstante, se recomienda al estudiante mantener su motivación y dedicación para su autoformación, así también se hace necesario proporcionar a los docentes herramientas necesarias relacionadas al Sistema de Numeración Maya, procedimientos didácticos que orienten al estudiante a ser parte activa de su formación. Estudiar las matemáticas como un fenómeno cultural, presente en todas las culturas conocidas, tanto de la antigüedad como las actuales. El comportamiento matemático es un elemento de la cultura, como tantos otros que la antropología ha estudiado por años, especialmente en estos tiempos debido al cambio de Era en la cultura Maya, lo que ha generado gran expectativa, ya que muchos consideraron que sería el fin del mundo, pero los registros encontrados en monumentos, códices o estelas refieren lo contrario pues se refiere al fin de una Era y el principio de una nueva, la pregunta central de este estudio es establecer si la aplicación de una didáctica contribuye a fomentar la práctica de la matemática maya en los centros educativos, pues en los programas de estudio solo se hace mención de algunas actividades que se deben realizar

pues se considera que es algo inservible y por lo tanto no se fomenta su enseñanza.

Es importante empezar a tomar en cuenta los conocimientos ancestrales de las otras culturas, las que han quedado en el olvido y excluidas de las ciencias y lo científico. No significa que en las ciencias occidentales no haya adelantos de mucha utilidad, pero hace falta su complemento, que en este caso es el resto del mundo, con sus conocimientos ancestrales y un desarrollo distinto al que se ha dado en occidente.

En América Latina ha habido varios intentos por estudiar las matemáticas no occidentales, con fines principalmente pedagógicos, ya que a partir de la discusión e implementación de políticas de educación bilingüe en contextos multiculturales, se han cuestionado los contenidos de los currículos educativos con enfoques occidentales, y entre ellos la enseñanza de la matemática. Por otra parte, algunos otros autores, como Paulo Freire, plantean este estudio como un instrumento de liberación y emancipación de los pueblos indígenas y oprimidos a partir de la toma de consciencia de su historia y sabiduría como pueblo.

Los diversos estudios sobre las matemáticas no occidentales han dado las luces para plantear este primer acercamiento a las matemáticas mayas en la actualidad y su comparación con las matemáticas occidentales. Por lo que se ha propuesto conocer y descubrir los principales conceptos y prácticas matemáticas utilizadas en la actualidad por las poblaciones mayas actuales. Después de mucho tiempo, el pueblo Maya y demás pueblos indígenas del país empiezan a ver la llegada de la aurora; después de gestar una primera Reforma Educativa que finalmente se desvanece, los clamores y demandas de los distintos sectores de la sociedad civil, por una urgente y verdadera Reforma en los últimos años, empieza a tomar vida. El proceso de transición de un país excluyente, un país con un currículum monoétnico, monolingüe y monocultural a un país pluriétnico, multilingüe y pluricultural que empieza a

nacer de cara a un nuevo milenio, de cara a un nuevo ciclo, una nueva era, el trece B'aktún.

La matemática maya como una disciplina científica fue ampliamente desarrollada y demostrada por los abuelos, en la construcción de sus maravillosas ciudades, templos y edificios; como también en los grandes cálculos astronómicos acerca de los movimientos del sol, de la luna, de los eclipses, los movimientos de las constelaciones, estrellas y planetas.

Esta hazaña alcanzada, no solo ha asombrado a expertos en la materia en muchas partes del mundo, sino muy en particular a sus propios descendientes, los mayas de hoy. Sin embargo, para alcanzar esta cúspide, tuvieron que pasar por una ardua evolución durante largo tiempo.

Según José Mucía Batz, para el desarrollo de toda ciencia se hace necesario cualidades fundamentales para que la disciplina adquiera consistencia y alturas elevadas. Los abuelos en las matemáticas, cumplieron con todos los requisitos necesarios con mucha tenacidad. Tenacidad demostrada y heredada mediante la transmisión de esos conocimientos a las generaciones posteriores, quienes lograron retener dichos discernimientos mediante, la memorización y la oralidad; cualidades vitales que han servido para la supervivencia hasta hoy día.

La oralidad, cualidad que jamás se perdió en el tiempo y lo podemos comprobar hoy día en nuestros pueblos y comunidades; pero la particularidad escrita, utilizando las formas matemáticas mayas, se perdieron en las lejanías del tiempo. Sin embargo, esta singularidad está tomando auge hoy día, a raíz del interés en conocer cómo ejercieron las matemáticas los abuelos.

La oralidad da una visión general sobre el estado en que se encuentra el desarrollo y actual práctica de la matemática maya inventada por los mayas

prehispánicos desde hace más de dos mil años. Los mayas para solucionar los problemas que enfrentaron en cuanto al conteo inventaron su sistema basado en base a las partes del cuerpo humano. Este se considera el inicio de investigaciones más profundas y de más larga duración, sobre los aportes científicos que la cultura maya puede hacer al mundo y así poder contribuir en la construcción de una mejor sociedad.

I. PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes:

Baten, O. (2007). En la tesis de Licenciatura denominada Sistema de Numeración Maya, Importancia y Aplicación en la Educación Bilingüe; Carrera de Pedagogía en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala, 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 14 maestros que atienden únicamente quinto grado de primaria; el diseño utilizado se considera descriptivo, para el trabajo de campo se utilizaron boletas para maestros y alumnos; entre las principales conclusiones están: Son factores limitantes en el aprendizaje de la numeración maya el desconocimiento de parte del maestro y el poco interés de los niños para aprenderla por la misma influencia del sistema decimal en la escuela al considerar éste último más importante y el medio social donde se desenvuelve el educando. La mayoría de los docentes encuestados concluyen que se debe incluir en los programas de estudios de los niveles de pre-primario, primario y medio el estudio de la numeración maya, para equilibrar su importancia con el sistema de numeración decimal. Y las recomendaciones fueron: Sugerir a los maestros tomar en cuenta la numeración maya como contenido programático dentro de su planificación porque es una riqueza cultural. Proponer al MINEDUC, la inclusión y ampliación del sistema de numeración maya en los programas de estudio y textos escolares en todos los niveles educativos.

Aguilón, V. (2008), En su tesis de Licenciatura denominada: Contenidos de Aprendizaje de la Lengua Materna y Fortalecimiento de la Cultura Maya, carrera de Pedagogía en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar, de la Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala. Plantea como objetivo principal de estudio: Establecer la incidencia de los contenidos de aprendizaje en área de lengua materna para fortalecer la cultura maya. Tomó como muestra a 129 estudiantes y 8 catedráticos. Aplicó como instrumento en su investigación una encuesta dirigida a catedráticos y estudiantes de tercero básico; como resultado de la investigación encontró que la Lengua Materna tiene un papel preponderante en la comunicación y comprensión del mundo y la cultura. Concluyó que la mayoría de los institutos de educación básica no promueven actividades que desarrollen las cuatro habilidades comunicativas de: escuchar, hablar, leer y escribir. Sugiere que los directores y miembros de la administración de los Institutos del nivel básico contraten personal docente especializado en educación bilingüe intercultural, esto para lograr la articulación de la lengua materna con la lengua castellana, desarrollando en todos los ámbitos las competencias contenidas en el Currículum Nacional Base.

Cojtín, F. (2008), En su tesis de licenciatura denominada Cociente Intelectual y Aprendizaje de la Matemática, de la carrera de Pedagogía en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala, trazó como objetivo: Determinar la diferencia que existe entre el Cociente intelectual y el aprendizaje de la matemática, en los estudiantes de tercero básico del Instituto Nacional de Educación Básica "Abraham Lincoln", de la cabecera departamental de Sololá. La población de estudiantes seleccionada fue de 150 alumnos, que constituyen el 100% de los estudiantes de tercero básico (entre hombres y mujeres), del Instituto Nacional de Educación Básica "Abraham Lincoln", de la

cabecera departamental de Sololá. Los sujetos están comprendidos entre las edades de 14 a 17 años, de ellos el 75% corresponde al área rural y el 25% al área urbana. Utilizó como instrumento de investigación la prueba psicométrica para la medición de la inteligencia fue AMP (Aptitudes Mentales Primarias) para sujetos de 10 a 17 años. Concluyó que los estudiantes con un cociente intelectual alto no necesariamente tendrá un rendimiento elevado en el aprendizaje de la matemática, ya que hay factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el proceso de aprendizaje, tales como la motivación para aprender del educando y los elementos didácticos y pedagógicos del profesor. Que, tanto profesores como padres de familia, incentiven a los estudiantes para que aprendan matemática; puesto que el estudiante promedio, tiene un cociente intelectual lo suficientemente alto como para aprender.

Orellana, L. (2007), En su tesis Didáctica de Matemática, de la carrera de Pedagogía de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala. Planteó como objetivo: Que los estudiantes egresados de las Escuelas Normales sean orientadores de la enseñanza de la matemática, con mayor facilidad y pertinencia, durante el proceso formativo convertido en un juego pedagógico, que promueva el aprendizaje a través de actividades lúdicas, así como convertirla de memorística y mecánica a participativa, interesante y lógica. La población objeto de estudio lo constituyo todo el alumnado de Quinto Magisterio de la Escuela Normal del Nor-Oriente con orientación para el desarrollo ambiental del departamento de Zacapa. En la investigación se concluye que: El uso de una metodología adecuada, es determinante en el desarrollo del proceso reflexivo y científico del alumno y alumna. Recomendó que se tome en cuenta esta propuesta, para que el curso de Didáctica de Matemática, pase de ser un curso causante de temor y ansiedad a una actividad lúdica que servirá

para que él y la alumna aprenda a razonar lógicamente y darle solución a diferentes problemas que se le presenten en la vida.

Osorio, M. (2007), En su tesis de Licenciatura llamada Numeración Maya, Proceso Metodológico y Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural, de la carrera de Pedagogía en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala. Traza como objetivo Determinar la metodología que utilizan los catedráticos para la enseñanza de la numeración maya en el fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural. El estudio se realizó en las Escuelas Normales Bilingües Interculturales de San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango; Santa Lucía Utatlán, Sololá y de la cabecera departamental de Huehuetenango seleccionando una población muestra de 3 directores, 4 catedráticos y 212 estudiantes. Como instrumento de recopilación de la información se utilizaron boletas de opinión conteniendo diez preguntas mixtas, las cuales fueron pasadas a los alumnos, con el propósito de investigar la manera en que reciben los contenidos de la numeración maya en el fortalecimiento de la EBI. Como conclusión destaca Los métodos: Inductivo, deductivo, analítico, sintético y heurístico que forman parte del constructivismo son los más utilizados por los catedráticos para la enseñanza de la numeración maya, en el fortalecimiento de la EBI; Como producto del estudio, se formuló el aporte, el cual plantea alternativas de solución, para implementar en el pensa de estudio de primero básico la numeración maya y universal.

Puac, F. (2009), En su tesis de licenciatura titulada: Didáctica de la Matemática y su Funcionalidad en la Formación de Maestros de Educación Primaria de Sololá. De la Carrera de Pedagogía en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de Quetzaltenango, Guatemala. Trazó como objetivo de

estudio: Verificar los factores y contenidos más incidentes que hacen que el curso de Didáctica de la Matemática sea realmente funcional en la formación de Maestros de Educación Primaria. Para el estudio se tomó una muestra de 72 estudiantes de quinto magisterio de educación primaria con orientación técnica, secciones A y B. Jóvenes estudiantes de ambos sexos comprendidos entre las edades de 15 a 24 años de comunidades principalmente rurales aledañas al municipio de Santa María Visitación, del nivel socioeconómico medio y pobre. En la investigación se utilizaron boletas de encuestas dirigida a estudiantes y una encuesta al docente que imparte el curso de didáctica de matemática, además se aplicó una evaluación de diagnóstico de operaciones con números racionales; prueba de conocimientos mínimos de la escuela primaria a estudiantes, con el propósito de recolectar información sobre el tema de estudio. Dentro de sus conclusiones destaca que uno de los grandes éxitos que hace que los cursos como Didáctica de Matemática sea realmente funcional es la creatividad del docente, su capacidad para utilizar los recursos, medios, una planificación adecuada, su ingenio para enseñar y enseñar a enseñar, la búsqueda de estrategias, actualización constante, la auto preparación, la búsqueda de recursos por cualquier medio como el internet, bibliotecas disponibles y otros. Además recomienda: Que cada docente realice una auto-actualización permanente, buscando material de apoyo que realmente sea contextualizado, creativo y lúdico, principalmente en las páginas web que se indican en la propuesta.

Salazar, E. (2007), en su Tesis denominada Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan. El Caso de las Comunidades Santa Isabel y La Unión, Municipio de Chisec, Departamento de Alta Verapaz, de la Escuela de Historia, Área de Antropología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, plantea como objetivo de estudio: Realizar un análisis comparativo de los conceptos y prácticas

matemáticas de las culturas maya q'eqchi' y occidental. Tomó a la población total objeto de estudio. Aplico como instrumentos de investigación una guía de observación y entrevista directa. Entre sus conclusiones se mencionan: 1. La antropología como ciencia social y cultural no se ha ocupado del estudio sistemático de la matemática como fenómeno cultural universal, ni criticado el carácter universal que se ha dado a la matemática occidental. 2. En la actualidad sigue vigente el sistema vigesimal inventado por la cultura maya ancestral, heredada de generación en generación por la vía oral, hasta las poblaciones mayas actuales, en particular de este estudio, el pueblo maya q'eqchi' ubicado al norte de Guatemala. 3. La matemática maya q'eqchi' presenta un sistema completo y complejo de pensamiento matemático, expresado en las cinco prácticas estudiadas (contar, localizar, explicar, diseñar y medir). Además establece que: Los estudios antropológicos de las matemáticas han sido limitados y escasos, dado que la antropología, como las demás ciencias sociales, no se han ocupado de investigar a las ciencias mismas, y en especial de las ciencias "puras", como son llamadas en occidente.

Santos, G. (2010), En su tesis de Licenciatura titulada Aprendizaje Significativo y Técnicas Adecuadas de Memorización. De la carrera de Pedagogía en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala. Planteó como objetivo Establecer la utilización que los docentes le dan a las técnicas de memorización, para contribuir en el logro del aprendizaje significativo. se trabajó con una población de 32 docentes y con una muestra de 240 estudiantes; esto corresponde a los alumnos de tercero básico de los 6 establecimientos del municipio de Quetzaltenango del área de estudio, en el ciclo escolar 2009, las edades de los alumnos oscilan entre 14 a 17 años. Como instrumentos para realizar la investigación se utilizó una boleta conformada por 10

preguntas para docentes y otra para estudiantes. Concluye que: Algunos docentes no utilizan el aprendizaje significativo en su aula, por lo tanto los alumnos desconocen la terminología, lo que indica la importancia que se le ha dado a esta corriente psicopedagógica. Y recomendó Que los docentes se capaciten constantemente para poder superar las deficiencias técnicas, y mantener un alto nivel académico, dadas las necesidades que la educación ha demostrado durante el tiempo en que se implementó el aprendizaje significativo. Además que los docentes faciliten la formación del alumno y apliquen correctamente las diferentes etapas de la evaluación, entre estas la evaluación diagnóstica no solo al principio de una clase, sino en todo el proceso de enseñanza, para establecer los conocimientos previos del alumno y darle seguimiento al aprendizaje significativo.

Tuj, M. (2007), en su tesis de licenciatura denominada Didáctica de la Matemática y Aprendizaje Significativo, de la carrera de Pedagogía en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala. Trazó como objetivo: Establecer si dentro de la didáctica de la Matemática los docentes hacen uso del aprendizaje significativo. El estudio se realizó en los establecimientos del nivel medio del distrito 07-07-01 del municipio de Santa Clara La Laguna, se encuestó a la población total de docentes que es de nueve maestros que imparten el curso de Matemática, además se aplicó una boleta de investigación a los estudiantes, que tiene un universo de 457, de los cuales se extrajo una muestra de 210 alumnos según Morgan. (1990) La didáctica de la Matemática, a través de la planificación, procedimientos, metodología, materiales, entre otros, busca el aprendizaje con significado, contextualizado y útil para la vida de los estudiantes. Mantener la motivación personal, el gusto y la dedicación por cursos relacionados a la Matemática, porque de esa manera se logra un sentido y rendimiento

en dicha materia. Contemplar en la planificación, procesos didácticos contextualizados para fomentar en el estudiante un aprendizaje significativo.

Valdés y Chan, (2007). En la investigación denominada: Comparación y uso actual del Sistema Vigesimal Maya y Decimal Occidental, del programa para el desarrollo integral de la población maya, Guatemala; 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; el diseño utilizado se considera Ex-pos-factum; para el trabajo de campo se utilizó boletas de opinión; entre las principales conclusiones están: El número 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. Dentro de la educación pública dicho sistema ha sido marginado e incluso en los proyectos de alfabetización se hace uso de ellos sólo como una introducción, siempre con miras a sustituir su uso con la numeración arábica. La numeración ha subsistido en gran parte de su simbología ritual, espiritual y astrológica. Dentro de las costumbres practicadas hoy día es tan importante como lo fuera durante los mejores tiempos de la civilización. Y las recomendaciones son: Practicar el uso y procedimiento de las operaciones con números mayas para desarrollar y conservar habilidad en su manejo. Promover entre la juventud guatemalteca los estudios realizados por la universidad a través de sus diferentes departamentos para llevar el conocimiento de raíces mayas y valorarlas en su correcta dimensión dentro de la historia humana.

Díaz, N. (2008) En su tesis denominada Articulación de actividades didácticas con algunos aspectos históricos de la cultura y matemática

maya en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos del grado séptimo Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, departamento de Matemáticas y Estadística licenciatura en Matemáticas San Juan de Pasto; planteó como objetivo de estudio: Proponer y articular actividades didácticas que apoyen el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos del grado séptimo basados en algunos aspectos históricos de la cultura y la matemática maya. Sostiene que los Mayas vieron el desarrollo más sustentable en el aspecto matemático astronómico de las culturas de América. En relación al sistema numérico ésta cultura descubrió dos ideas fundamentales en matemáticas: El valor posicional y el cero. Sólo otra gran cultura de la antigüedad como fue la cultura Hindú llegó a encontrar cerca de trescientos años después que los mayas estos conceptos. Estos dos elementos, el valor posicional y el cero, pueden parecer simples y básicos hoy en día. De hecho lo son y en ello radica precisamente la genialidad maya. Griegos y romanos, con toda la fuerza de su espíritu y de sus instituciones no lograron descubrir estos principios. Basta tratar de escribir un número suficientemente grande en notación romana para darse cuenta de la importancia del cero y el valor posicional.

León, J. (2007). En su Tesis Planificación Didáctica y Aprendizaje Significativo, carrera de Pedagogía, Facultad de Humanidades, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, Guatemala. Plantea como Objetivo principal de investigación Establecer si los docentes orientan la planificación didáctica, al logro del aprendizaje significativo de los estudiantes. La investigación se realizó con docentes y alumnos de tercer grado primaria en las escuelas oficiales del área urbana del municipio de Totonicapán, para obtener la información utilizó dos boletas de encuesta, cuya finalidad fue indagar si los docentes orientan la planificación didáctica, al logro del aprendizaje significativo de

los estudiantes. Como resultado de la investigación concluye que los docentes en servicio de las escuelas oficiales del área urbana de la cabecera municipal de Totonicapán, que participaron en el trabajo de campo, planifican su labor educativa porque ellos están conscientes que este instrumento pedagógico permite la realización de un trabajo organizado y ordenado. Recomienda que los educadores complementen con su propia experiencia el Currículo Nacional Base para fortalecer el proceso de enseñanza que conlleve a los estudiantes a alcanzar el aprendizaje significativo que les permita estar en capacidad de forjarse un futuro mejor.

Coronado, O. (2008). En su Tesis Material Didáctico y su Influencia en el Aprendizaje Significativo, Carrera de Pedagogía, Facultad de Humanidades, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, Guatemala. Trazó como objetivo de su investigación Determinar cómo el material didáctico constituye una herramienta efectiva para el aprendizaje significativo de los contenidos de Matemática. Se encuestó a 15 docentes y 228 estudiantes de sexto primaria, del sector 1204.2 del municipio de Comitancillo, departamento de San Marcos, para conocer la importancia y funcionalidad del material didáctico en el aprendizaje significativo de los contenidos correspondientes al área de Matemática. Para el estudio de la presente investigación, se trabajó con una población de 15 maestros, pertenecientes a 13 establecimientos oficiales del sector 1204.2 del municipio de Comitancillo, San Marcos, que atienden sexto primaria, comprendidos entre las edades de 24 a 45 años, todas las escuelas que sirvieron como fuente de investigación son de área rural. La mayoría de docentes tiene título de Maestro de Educación Primaria, de ambos sexos, procedentes del municipio de Comitancillo. La mayoría de los docentes no utiliza material didáctico para desarrollar sus clases, excepto los tradicionales (útiles escolares). 2. Los pocos docentes que

utilizan material didáctico para el desarrollo de sus clases a los alumnos se les facilita el aprendizaje de los contenidos. Que los docentes utilicen material didáctico al desarrollar sus contenidos en el área de Matemática para un aprendizaje significativo. 2. Que el docente busque y contextualice el material didáctico al desarrollar diferentes contenidos de aprendizaje.

Montejo, R. (2007). En su Tesis El Calendario Maya Popti': Propuesta para el Nuevo Currículum de los municipios de Jacaltenango y Concepción Huista, Huehuetenango, Departamento de Pedagogía y Ciencias de la Educación, Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Planteo como Objetivo de estudio Determinar las formas de incluir cada uno de los elementos y componentes del Calendario Maya Popti' para uso y práctica en el Nuevo Currículum del Segundo Ciclo de Educación Primaria. La población fue obviamente la Comunidad Lingüística Popti' que integran los municipios de Jacaltenango, Concepción Huista, Santa Ana Huista, San Antonio Huista y Nentón (clasificación de la Academia de las Lenguas Mayas de Guatemala-ALMG), fue el área de investigación aunque con especial énfasis en Jacaltenango, y Concepción Huista que es donde se concentra la población Popti'. Por la naturaleza de la información que se deseaba recolectar, se utilizó la Entrevista Abierta. Conclusiones: Ahora que la reforma educativa está llegando al aula, es oportuno enseñar y fortalecer no solo el Calendario Maya Popti', sino cada uno de los elementos culturales de la identidad de forma gradual y sistematizada, pues para alcanzar un desarrollo integral, es indispensable el fortalecimiento de la identidad y el sentimiento de grupo. Recomienda que los maestros y Directores de establecimientos pongan en práctica la Propuesta presentada y lo enriquezcan al momento de su aplicación en la vida escolar, la familia y la comunidad.

1.2. Planteamiento y definición del problema:

Actualmente el sistema educativo Nacional tiene obstáculos para mejorar la calidad de los estudiantes egresados en los niveles, especialmente en Matemáticas, a la mayoría de estudiantes se les dificulta desarrollar el pensamiento lógico, como alternativa se propone la enseñanza de la Didáctica de la Matemática Maya en el nivel secundario, pues este sistema además de ser posicional solo utiliza tres símbolos, el punto equivalente a uno, la barra a cinco y la concha que representa el cero. Siendo la Civilización Maya una de las más desarrolladas a nivel mundial en su época, pues en varios aspectos superaron a la cultura griega y romana, ya que poseían profundos conocimientos matemáticos y astronómicos, llevaron a una perfección minuciosa la cronología y la ciencia, construyeron observatorios importantes en Chichen Itzá, Tikal, y Copán entre otros.

Con el Sistema de Numeración Maya se hicieron los cálculos astronómicos sobre la traslación de los planetas y la posición geográfica de las construcciones de los templos que han demostrado su corrección y exactitud. De allí la importancia del porque investigar la Didáctica de la Matemática Maya, también porque forma parte integral de la cultura del pueblo maya.

Consciente de que este sistema al igual que el Sistema Árabe debe de propiciarse su enseñanza en todos los niveles del sistema educativo nacional, sin embargo en la actualidad los Estándares Educativos y el Currículo Nacional Base solo enfatizan su enseñanza en el nivel primario.

Existen varias leyes que favorecen el abordaje del Sistema de Numeración Maya como las siguientes:

LEY DE EDUCACIÓN NACIONAL:

Artículo 72: Fines de la Educación: La Educación tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona humana, el reconocimiento de la realidad y cultura nacional y universal.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA:

Artículo 27: Educación: “Todas las personas tienen derecho a la Educación y de aprovechar los medios que el Estado pone a su disposición para su educación, sobre todo de los niños y adolescentes. La educación es un proceso de formación integral del ser humano para que pueda desarrollar en amor y en su propia cosmovisión las relaciones dinámicas con su ambiente, su vida social, política y económica dentro de una ética que le permita llevar a cabo, libre, consciente, responsable y satisfactoriamente, su vida personal, familiar y comunitaria...”. Con la Didáctica de la Matemática Maya se facilitaría el aprendizaje de la Matemática Occidental ya que se favorece el desarrollo de la lógica. Partiendo de lo anterior y por la importancia que representa para los estudiantes el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya se plantea como problema de investigación:

¿La aplicación de la didáctica de la Matemática Maya contribuye en el aprendizaje significativo de la matemática maya?

Preguntas de investigación:

¿Qué factores limitan la didáctica de la Matemática Maya?

¿Qué estrategias contribuyen a un aprendizaje significativo de la matemática maya?.

¿Cómo relaciona el docente la didáctica de la matemática maya con el aprendizaje significativo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Coadyuvar a la implementación de una Didáctica de la Matemática Maya que permita la enseñanza de la Matemática Maya y de un aprendizaje significativo.

1.3.2. Objetivos específicos

Analizar cuáles son los factores que limitan la didáctica de la Matemática Maya y lograr su implementación.

Identificar que elementos de la Didáctica de la Matemática Maya utiliza el docente en la enseñanza de la Matemática Maya para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Determinar que estrategias se pueden utilizar para promover la Didáctica de la Matemática Maya y lograr la construcción de un aprendizaje significativo.

1.4. Alcances y límites

Alcances

La presente investigación abarcó a los estudiantes de primero, segundo y tercero básico inscritos en los seis establecimientos mixtos de educación básica por el sistema de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, del Departamento de San Marcos, específicamente en el distrito 1229.1, para establecer la influencia del aprendizaje significativo en la formación Matemática de los estudiantes; a la vez, para corroborar el nivel de calidad de la didáctica de la Matemática Maya aplicado por los catedráticos del nivel medio.

Limitantes.

- Existe poca bibliografía actualizada con respecto al tema de didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo.

- Reducido acceso a la información con docentes de los establecimientos del nivel medio por desconocimiento del tema.

- Los centros educativos del nivel medio no cuentan con un currículum unificado.

- El tema es poco conocido por los catedráticos que laboran en los Institutos de Telesecundaria.

1.5. Aporte

Los conocimientos aprendidos significativamente por los alumnos son funcionales, es decir que se pueden aplicar en situaciones distintas a aquellas en las que se han aprendido. Dentro de todo el ámbito educativo, especialmente en la Didáctica de la Matemática Maya, es necesario implementar una didáctica que permita al estudiante experimentar, hacer y descubrir, a la vez contextualizar los contenidos y llevarlo a la práctica, ya que a través de éste se logra el aprendizaje significativo y real por parte del educando. Como estudiante de la Licenciatura en Contextos Multiculturales, es significativo contribuir en el proceso de aprendizaje de la Matemática Maya ya que es clave para el desenvolvimiento en la sociedad. Proponer alternativas para la solución de problemas a los catedráticos desde la didáctica del curso de Matemática específicamente sobre la Matemática Maya que incluye a la metodología, materiales y procesos de aprendizaje constructivistas por una parte y la contextualización de contenidos desde lo local, regional y nacional para lograr una verdadera pertinencia en el aprendizaje, sin

olvidar que la actualización permanente del docente del curso es esencial para lograr la calidad educativa; todo esto, es de suma importancia para la Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria y por ello se propone un taller denominado: “Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria”; para mejorar el desempeño y lograr el aprendizaje con calidad en esta disciplina.

1.6. Justificación

Existen suficientes razones especialmente porque la cultura maya ha tomado gran relevancia en estos tiempos por el inicio de una Nueva Era en la Cosmovisión Maya, las y los estudiantes deben de finalizar cada nivel con un gran cúmulo de conocimientos básicos especialmente en el área de Matemáticas, como alternativa que permita desarrollar el pensamiento lógico y creativo. De acuerdo a lo que afirma Gardner M. (1988:2) “Jugar con números, figuras e ideas puede llegar a ser la mejor manera de empezar a conocer la matemática y, más en general de mejorar nuestra capacidad de pensar con lógica y creatividad”. Se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos básicos en cuanto a la lectoescritura del Sistema de Numeración Maya y practicar las operaciones básicas en dicho sistema. El sistema de Numeración Maya fue inventado por la cultura Maya muchos años antes que se inventara el sistema decimal. Los logros matemáticos, cronológicos y astronómicos alcanzados por los Mayas son unos de los más avanzados entre las civilizaciones antiguas. Los Mayas manejaron y desarrollaron una matemática con un sistema de numeración vigesimal, el uso del cero y el valor posicional. Como evidencia del sistema de numeración Maya que tiene como base el Winaq de base veinte que lo encontramos en la arquitectura, la pintura, la cerámica, la escritura y otras artes como las estelas, los códices, el calendario sagrado entre otros.

Caciá, D. (1994). En el libro *Material de Apoyo para el Desarrollo del Proceso de Enseñanza-aprendizaje de la Matemática*; menciona que hay varios métodos para que el estudiante alcance un objetivo relacionado con un aprendizaje; específicamente para el área de matemática y que es el resultado de algunos componentes de otros métodos, se experimentó durante varios años de docencia y dio resultados efectivos, consiste en seis fases secuenciales que son: Comprensión, verbalización, simbolización, adquisición, fijación y generalización. Estas fases se ven apoyadas por cuatro acciones permanentes: La de recordación, retroalimentación, evaluación y motivación.

Los resultados que se obtengan de la presente investigación podrán ser utilizados por la comunidad educativa, Coordinador Técnico Administrativo, Autoridades del Ministerio de Educación. Con la presente investigación y los resultados que se obtengan podrán servir para que las y los docentes puedan actualizar sus conocimientos en lo relacionado al tema y puedan ofrecer una educación de calidad a las y los estudiantes que tienen bajo su responsabilidad dado que la Matemática Maya forma parte integral de la cultura del pueblo maya y que actualmente es reconocida a nivel mundial, su validez científica. Es imposible separar los conocimientos científicos mayas, en este caso la matemática del marco ideológico de la discriminación ya que no se toma como acervo cultural del pueblo maya sino como algo folklórico y rutinario. Por esta razón se ha seleccionado este tema de investigación y que con base a los resultados se puedan dar los aportes y recomendaciones del caso a efecto de forjar una sociedad con una cultura incluyente y equitativa.

1.7. Tipo de Investigación

Según Propósito:

La presente investigación es de tipo descriptivo, según afirma Achaerandio (2000), es típica de las ciencias sociales: examina sistemáticamente y analiza la conducta humana personal y social, en condiciones naturales y en distintos ámbitos y medios sociales. Su característica fundamental es que relaciona variables pero no las manipula. Por enfoque y profundidad es de tipo descriptivo, ya que es un problema educativo que pretende recabar información y dar posibles soluciones a la Didáctica de la Matemática Maya en el nivel básico por el sistema de Telesecundaria, los datos se analizaron e interpretaron estadísticamente.

Según el nivel de explicación:

Se tiene como finalidad describir, interpretar y entender los factores de la realidad a la que se enfoca el estudio, bajo esta perspectiva el trabajo de investigación tiene como finalidad primordial analizar y al mismo tiempo proponer acciones tendientes a promover la Didáctica de la Matemática Maya en el nivel básico.

Según el tipo de datos:

En la investigación se recabó información importante relacionada a la Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo, datos y sucesos importantes los cuales fueron analizados detenidamente, interpretados críticamente para luego darles su significado haciendo uso del proceso estadístico.

Por el tiempo de ejecución:

Es sincrónico. Se pretende realizar en un periodo de seis meses. (marzo a septiembre 2013)

1.8. Variables:

1.8.1. Didáctica de la Matemática Maya.

1.8.2. Aprendizaje Significativo.

Operativización de variables:

VARIABLES	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumento
Didáctica de la Matemática Maya.	Yax G. (2,004 p.38). La Didáctica de la Matemática Maya está orientada a proporcionar las técnicas, medios didácticos, actividades, juegos educativos, metodología y materiales de apoyo que permiten desarrollar la capacidad reflexiva, como lo hacían los abuelos y abuelas, el estímulo al desarrollo de procesos que siempre se han practicado en la cultura maya tales como: trabajar, elaborar, construir, inferir, descubrir, planificar, discutir, comparar, aplicar, comprobar, predecir, atender, seleccionar, observar, asociar, ejemplificar, compartir, discriminar y el razonamiento lógico.	La Didáctica de la Matemática Maya comprende el conjunto de métodos, técnicas, procedimientos, juegos y materiales, entre otros, propios de la cultura maya, que buscan el aprendizaje con significado, contextualizado y útil para la vida de los educandos a través del desarrollo del pensamiento lógico y creativo.	-El docente facilita contenidos específicamente de la Matemática Maya para el logro de aprendizajes significativos en el aula. -El docente utiliza las técnicas adecuadas para la enseñanza de los números mayas. -El estudiante sistematiza los conocimientos sobre el Sistema de Numeración Maya. -El docente y estudiantes utilizan la simbología del Sistema de Numeración Maya en el proceso enseñanza aprendizaje. -El docente y estudiantes practican la lectoescritura de cantidades en el Sistema de Numeración Maya. -El docente y estudiantes utilizan los elementos de la Matemática Maya para el logro de aprendizajes significativos.	Observación de clases de docentes Entrevista a docentes Entrevista a estudiantes.	Guía de observación Cuestionario individual estructurado Guía de entrevista estructurada

<p>Aprendizaje Significativo</p>	<p>Ausubel (1963, p. 58), El aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento. No-arbitrariedad y sustantividad son las características básicas del aprendizaje significativo. No-arbitrariedad quiere decir que el material potencialmente significativo se relaciona de manera no-arbitraria con el conocimiento ya existente en la estructura cognitiva del Aprendiz. El conocimiento previo sirve de matriz "ideacional" y organizativa para la incorporación, comprensión y fijación de nuevos conocimientos.</p>	<p>El aprendizaje significativo, es el que el docente desarrolla en el aula partiendo de lo que los estudiantes conocen, para luego pasar a los nuevos conocimientos, aplicación y ejercitación, que hacen que se fije el conocimiento y que este no sea memorístico y repetitivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -El docente planifica los aprendizajes enfocados hacia el aprendizaje significativo. -El docente y estudiantes desarrollan habilidades y capacidades con la aplicación del aprendizaje significativo en el aula. -El docente dosifica los contenidos de la Matemática Maya a fin de lograr un aprendizaje significativo. -El docente presenta los contenidos convenientemente y siguiendo una secuencia lógica apropiada. -El docente y estudiantes conocen los pasos y procedimientos del aprendizaje significativo. -El docente establece puentes cognitivos para orientar al estudiante a identificar las ideas fundamentales y lograr un aprendizaje significativo. 	<p>Observación de las clases de los docentes</p>	<p>Guía de observación</p>
---	---	--	--	--	----------------------------

1.9. Metodología

Método de Investigación:

En la presente investigación se aplicó el **Método Inductivo**: siguiendo el orden de cada una de las etapas de este método, en la primera etapa se observaron las clases de los docentes, las actitudes de los estudiantes hacia la Didáctica de la Matemática Maya; los datos se registraron y posteriormente analizados y clasificados ordenadamente. Por ser un problema educativo no se elabora una hipótesis en su lugar están los objetivos de la investigación los que a partir de los datos procesados se evalúan para darle posibles soluciones a la Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo. Con la aplicación de este método científico se logró obtener las conclusiones generales a partir de las premisas particulares. Se aplicaron las técnicas del método inductivo más usuales y esenciales: la observación de los hechos para su registro, la clasificación y el estudio de estos hechos; la derivación inductiva que parte de los hechos lo que permitió llegar a una generalización; y la contrastación de los resultados con el marco teórico.

1.10. Técnicas:

a) La Observación:

Para llevar a cabo la observación de clases fue necesario estar presente en cada una de las aulas de los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, Departamento de San Marcos y aplicar la Guía de observación de clases, se establecieron siete ítems para corroborar el abordaje de la Didáctica de la Matemática Maya y el Aprendizaje Significativo, también por medio de la guía de observación se logró describir las actividades que realiza el docente para promover el aprendizaje significativo y desarrollo de la didáctica de la Matemática maya. Esta actividad se realizó en los meses de julio y agosto de dos mil trece.

b) Entrevista a estudiantes:

Se encuestó a los estudiantes inscritos legalmente en los institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos a través de un cuestionario estructurado con nueve ítems con respuestas cerradas y mixtas.

c) Entrevista a docentes:

Se entrevistó a los nueve docentes que laboran en los diferentes institutos de Telesecundaria del municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos, se tenía previsto incluir a los dieciocho docentes, pero en la mayoría de Institutos solo un docente imparte la asignatura de Matemáticas en los tres grados, por lo que fueron designados por los directores para responder las preguntas de la encuesta, los que se relacionaron al aprendizaje significativo y didáctica de la Matemática Maya.

1.11. Procedimientos:

Aplicación de encuesta estructurada a estudiantes y docentes, para recabar la información sobre el tema de investigación y lograr los resultados previstos de acuerdo a los objetivos establecidos. Se observaron las clases directamente en el aula aplicando la guía de observación en todos los Institutos objetos de estudio de la presente investigación.

Interpretación de las boletas de encuesta estructurada aplicada tanto a estudiantes como a docentes, seguidamente se realizó una tabulación para determinar la fiabilidad y confiabilidad sobre el tema de investigación y los datos se representaron por medio de gráficas de barras una por cada ítem.

Discusión de resultados: se hizo una discusión del proceso estadístico de la investigación para verificar los resultados y la comparación con el marco teórico.

Análisis y sistematización de resultados. Se realizó una interpretación de cada una de las gráficas que expresan los resultados obtenidos durante todo el proceso del marco teórico y la investigación de campo.

Se escribe una propuesta consistente en un taller de capacitación a docentes de los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria denominada, “Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria”. Cuya finalidad es mejorar la problemática investigada.

- Ordenar las Referencias bibliográficas: se ordenó en forma alfabética la bibliografía utilizada en la investigación.

- Presentación del trabajo: se realizará con la presentación y defensa de la investigación.

Elaboración y presentación del informe final. Se realizó con todos los lineamientos establecidos en la guía para realizar el trabajo de graduación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.12. Instrumentos:

Guía de observación: conformada por siete aspectos a observar relacionadas específicamente a la Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo y su abordaje en los salones de clases, por parte de los docentes de los Institutos de Telesecundaria del municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos.

Cuestionario estructurado individual a estudiantes: se estructura con cinco interrogantes con respuesta cerrada y cuatro interrogantes de respuesta mixta.

Cuestionario estructurado a docentes: conformado por cinco preguntas de respuesta cerrada y cuatro con respuesta mixta, relacionadas a la Didáctica de la Matemática Maya.

1.13. Sujetos de la Investigación.

Sujetos

En este estudio se tomó en cuenta a los estudiantes de seis Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos, conformada por hombres y señoritas de Primero, Segundo y Tercero Básico cuyas edades oscilan entre los 12 a 17 años de vida, y docentes que imparten el área de Matemáticas, 18 con grado académico de Profesorado de Enseñanza Media y cuyas edades oscilan entre los 25 a 45 años de edad.

Población:

La investigación se realizó con una población de 380 estudiantes, 18 docentes de los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria, municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos que conforman el cien por ciento de la población objeto de estudio de la presente investigación.

Muestra

Fisher (1983) indica que si la población a estudiar es mayor de 100 y menor de 1000 casos; se debe tomar una muestra no menor del 30%, en total son 380 estudiantes, de los cuales el 30% equivale a 114 estudiantes que se tomaron como sujetos de la investigación. En cuanto a docentes no se hizo un muestreo debido a que se tomaron en cuenta a

los 9 docentes que conforman el cien por ciento de la población que imparten el área de Matemáticas en todos los Institutos. Se aplicó el Método probabilístico considerando de que todos los sujetos tienen la posibilidad de participar en la investigación.

Procedimiento: de los 380 estudiantes que conforman la población total que hay en el proceso, se seleccionaron al azar a 114 estudiantes aplicando la equidad de género en cada centro educativo según la población muestra.

1.14. Criterios de selección a docentes.

En el sistema de Telesecundaria un mismo docente atiende un grado e imparte todas las áreas, por lo que todos los docentes fueron incluidos en la investigación; sin embargo en establecimientos de: Pancho de León, Río Hondo y Sector II, Talquichó, solo un docente imparte clases en el área de Matemáticas por lo que fueron quienes respondieron la encuesta estructurada.

1.15. Proceso estadístico:

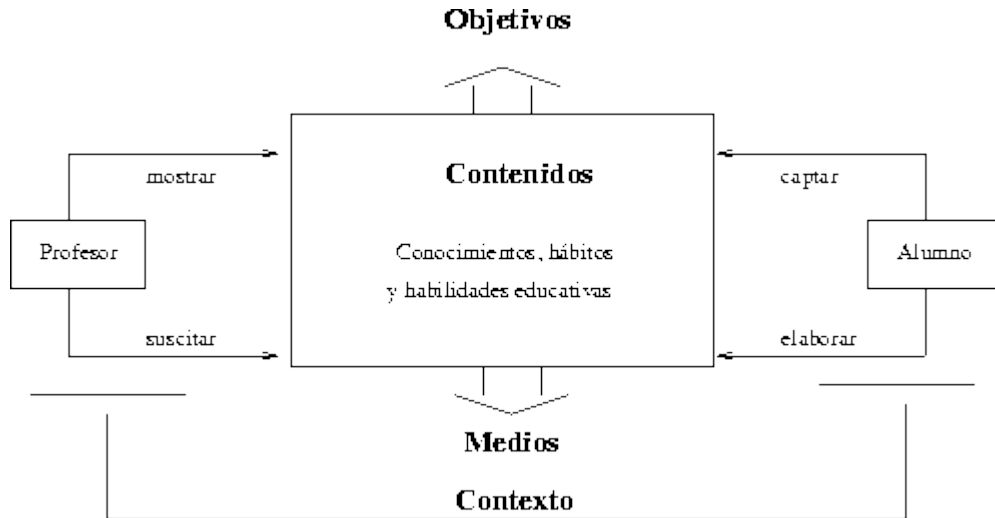
Después de la aplicación de los instrumentos, se procedió a la tabulación de los datos para realizar el análisis matemático, el proceso estadístico propiamente, la elaboración de las gráficas con su respectiva fuente, todo esto para extractar con claridad la interpretación estadística de los datos.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. Enseñanza

Hernández, F. (1989). LA ENSEÑANZA INTEGRADA VERTICAL, manifiesta que la referencia etimológica del término enseñar puede servir de apoyo inicial: enseñar es señalar algo a alguien. No es enseñar cualquier cosa; es mostrar lo que se desconoce. El Proceso Enseñanza-Aprendizaje. *Establece que* Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante. En esta sección se describe dicho proceso apoyándonos en la referencia encontrada en el capítulo 1 de Esto implica que hay un sujeto que conoce (el que puede enseñar), y otro que desconoce (el que puede aprender). El que puede enseñar, quiere enseñar y sabe enseñar (**el profesor**); El que puede aprender quiere y sabe aprender (**el alumno**). Ha de existir pues una disposición por parte de alumno y profesor. Aparte de estos agentes, están los contenidos, esto es, lo que se quiere enseñar o aprender (**elementos curriculares**) y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos (**medios**). Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (**objetivos**). Por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (**contexto**). La figura esquematiza el proceso enseñanza-aprendizaje detallando el papel de los elementos básicos.

Figura: Elementos del proceso
Enseñanza-Aprendizaje



De acuerdo con lo expuesto, podemos considerar que el **proceso de enseñar** es el acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos, habilidades) a un alumno, a través de unos medios, en función de unos objetivos y dentro de un contexto. El **proceso de aprender** es el proceso complementario de enseñar. Aprender es el acto por el cual un alumno intenta captar y elaborar los contenidos expuestos por el profesor, o por cualquier otra fuente de información. Él lo alcanza a través de unos medios (técnicas de estudio o de trabajo intelectual). Este proceso de aprendizaje es realizado en función de unos objetivos, que pueden o no identificarse con los del profesor y se lleva a cabo dentro de un determinado contexto.

El objetivo de este capítulo es analizar el método a seguir por parte del profesor para realizar su función de la forma más eficaz posible. Antes de entrar en ello, sí quiero hacer una reflexión sobre el hecho de que el profesor no es una mera fuente de información, sino que ha de cumplir la función de *suscitar* el aprendizaje. Ha de ser un catalizador que incremente las posibilidades de éxito del proceso motivando al alumno en el estudio.

2.2. Matemática Maya

Mucía, J. (2008). "NIK" Filosofía de los Números Mayas, define la Matemática Maya como: Disciplina científica ampliamente desarrollada y demostrada por los abuelos, en la construcción de sus maravillosas ciudades, templos y edificios; como también en los grandes cálculos astronómicos acerca de los movimientos del sol, de la luna, de los eclipses, los movimientos de las constelaciones, estrellas y planetas.

Esta hazaña alcanzada, no solo ha asombrado a expertos en la materia en muchas partes del mundo, sino muy en particular a sus propios descendientes, los mayas de hoy. Sin embargo, para alcanzar esta cúspide, tuvieron que pasar por una ardua evolución durante largo tiempo.

Para el desarrollo de toda ciencia se hace necesario cualidades fundamentales para que la disciplina adquiriera consistencia y alturas elevadas. Los abuelos en las matemáticas, cumplieron con todos los requisitos necesarios con mucha tenacidad. Tenacidad demostrada y heredada mediante la transmisión de esos conocimientos a las generaciones posteriores, quienes lograron retener dichos discernimientos mediante, la memorización y la oralidad ; cualidades vitales que han servido para la supervivencia hasta hoy día.

La oralidad, cualidad que jamás se perdió en el tiempo y lo podemos comprobar hoy día en nuestros pueblos y comunidades; pero la particularidad escrita, utilizando las formas matemáticas mayas, se perdieron en las lejanías del tiempo. Sin embargo, esta singularidad está tomando auge hoy día, a raíz del interés en conocer cómo ejercieron las matemáticas los abuelos.

D'Ambrocio, U. (1985) como “el estudio de los procesos matemáticos, símbolos, jergas, mitologías, modelos de razonamiento, practicados por grupos culturales identificados”. Él mismo intenta también dar una aproximación etimológica al término, la cual es “el arte o técnica (tica) de explicar, entender y desempeñarse en una realidad (materna), dentro de un contexto cultural propio (etno). Esto implica una conceptualización más amplia de la matemática, que incluye no solo contar, hacer aritmética y medir, sino también clasificar, ordenar, inferir y modelar.”

Leslie White plantea que sería redundante aclarar que las matemáticas no se originaron con Euclides y Pitágoras. Las matemáticas son un desarrollo del pensamiento que tuvo su comienzo con el origen del hombre y la cultura, hace algo así como un millón de años. En verdad, fueron pocos los progresos hechos durante los primeros centenares de millares de años. Sin embargo, encontramos hoy en las matemáticas sistemas y conceptos que fueron desarrollados por pueblos primitivos de la Edad de Piedra, sobrevivientes de los cuales pueden ser encontrados entre las culturas de la actualidad. El sistema de contar por decenas nació del uso de los dedos de ambas manos. El sistema vigesimal de los astrónomos mayas derivó de contar los dedos de la mano y también los de los pies. Calcular es contar con calculi, pequeños guijarros. Una línea recta era un cordel de lino estirado, y así sucesivamente.

2.3. Situación Actual de la Matemática Maya.

Sánchez, J. (2011). MATEMÁTICA E INTERCULTURALIDAD. La matemática es vista muchas veces, en colegios y universidades, como el curso del cual hay que correrse, por el supuesto de la recargada exigencia de pensar o razonar, considerada sólo para “inteligentes” o “mentes brillantes”, sumado a los comportamientos de profesores poco comunicativos con sus estudiantes, van configurando un escenario de rechazo y fracaso en el estudiante, de perder la batalla antes de dar la

batalla. Tenemos que cambiar este enfoque acerca de la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas (EAM), hacerla más asequible, agradable y practicarla como un nuevo reto a vencer, con nuestros alumnos. Hoy en día, necesitamos las matemáticas para afrontar las nuevas exigencias de una sociedad post industrial, globalizada y con nuevas herramientas informáticas como producto de la revolución científica y tecnológica. La matemática como toda ciencia tiene sus fundamentos filosóficos, cuyos constructos epistemológicos tienen relación con la dialéctica, partiendo de matematizar la realidad, que BARROW (1952) lo señala como “la relación entre cantidades y cualidades”, para volver nuevamente a ella, presentándose un isomorfismo con la comprobación de la validez de sus teorías y postulados. Nos interesa como profesores de matemática, recoger las vivencias de los alumnos, las acciones propias de su entorno social, sus experiencias, las ideas, los conceptos y creencias que tienen acerca de “Contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar ” que según BISHOP(2000) son conceptos básicos de la matemática. Para a partir de ello hacer y construir las matemáticas o matematizar. Debemos entender por matematizar como el proceso de trabajar e interpretar la realidad a través de ideas y conceptos matemáticos, dar una mirada de la realidad, desde la visión que nos brinda la matemática, de tener una cultura matemática que nos permita observar la realidad para formular y visualizar problemas.

2.4. Significado del Término Winaq.

Mucía. J. (2008). "NIK" Filosofía de los Números Mayas. Para agilizar el conteo, se debía utilizar la simbología de cinco unidades, mediante la utilización de la envoltura de los frijoles o sea la vaina. Se argumentó que el promedio de frijoles en cada vaina era de cinco, por lo que era conveniente su utilización. En ese sentido en vez de contar cinco unidades se tomaría una vaina, que tendría el valor de cinco unidades.

Utilizar la simbología del veinte, mediante el amarre de dos manos y dos pies. Pues los introductores del bu'ul en el conteo, dijeron que era posible hacer simbolizar la veintena, mediante el amarre de cuatro vainas.

Claro, si cada vaina valía cinco, el amarre de cuatro vainas era la veintena. De allí entonces tomó el nombre de WINAQ, porque representaba los veinte dedos de una persona, y también K'AL, porque era un amarre de cuatro vainas. Ya conocemos los números de cero a diecinueve, el número veinte se denomina en la mayoría de los idiomas mayas jun winaq que significa una persona humana. Al número veinte también se le conoce como k'al, el número cuarenta puede ser kawinaq o kak'al, en los procedimientos para cálculos y conteos grandes se adopta el término k'al.

2.5. Significado de los Símbolos.

Mucía. J. (2008). "NIK" Filosofía de los Números Mayas. Según el CHOLQ'IJ, calendario religioso de 260 días, según lo escrito en el Chilam Balam, el primer día corresponde al día IMOX, por lo tanto el día IQ' es número dos... el día TZ'I' es el número diez, el día B'ATZ' es número once... el día KAWOQ es número 19 y el día AJAW o AJPU es el último y a la vez el inicio de la otra vuelta del calendario.

XOCHITL significa FLOR y REY, y su glifo es una flor. AJAW significa DUEÑO y SEÑOR y su glifo es un rostro humano estilizado.



El Creador del Universo puede ser representado por el glifo de un rostro de perfil según el Cholq'ij o bien la figura de una flor, a como está en el Tonalamatl.

2.6. Origen del Sistema de Numeración Maya.

Salazar, E. (2007). En su Tesis Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan. El Caso de las Comunidades Santa Isabel y La Unión, Municipio de Chisec, Departamento de Alta Verapaz. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, afirma que Todavía no hay consenso para establecer la fecha en que los Mayas hayan inventado la numeración y el sistema posicional de valores y la aplicación del cero, pero lo que es cierto es que queda situado ya hace varios siglos.

“Los numerales mesoamericanos, a base de puntos y barras fueron inscritos en fechas que aparecen en monumentos, estelas, altares y tableros. Los más antiguos de ellos, anteceden considerablemente a los del sistema decimal ya conocido en el viejo mundo (Europa)” (Garcés, 1982) La civilización maya que surgió hacia finales del siglo XIV a.C. y continuó su desarrollo hasta el siglo XVI, fecha en que la invasión europea trunca su desarrollo y destruye muchos importantes avances científicos, sin embargo, dejó logros en todos los aspectos de la vida, y



un rico legado de conocimiento a la humanidad. Se ha afirmado que su desarrollo en las ciencias y las artes fue de suma importancia, pero en donde se desarrolló notablemente alcanzando grandes conquistas fue en el campo astronómico y matemático. Su conocimiento de los astros y acontecimientos celestes quedaron registrado en estelas y códices, de hecho, “sus cálculos calendáricos y astronómicos eran mucho más exactos que los de los europeos en el momento de la invasión” (ibid).

2.7. Fundamentos del Sistema de Numeración Maya.

Salazar, E. (2007). En su Tesis Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan. El Caso de las Comunidades Santa Isabel y La Unión, Municipio de Chisec, Departamento de Alta Verapaz. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, El sistema de numeración maya vigesimal, está inspirado en la unidad de la persona, pues la base constituye sus extremidades inferiores y superiores. Cinco dedos de cada mano y cinco de cada pie. El término dado en idioma maya al número veinte (20) es jun Winaq, de igual manera se le llama a una persona jun Winaq, es decir una persona completa, una persona de veinte. Se le denomina sistema vigesimal porque su base es 20, lo que significa que el valor relativo de cada cifra es el producto de la cifra por la potencia de base 20. Teóricamente son necesarias 20 cifras diferentes para la representación de las cantidades.

2.8. Simbología del Sistema de Numeración Maya.

Botana, P. (2009). LAS MATEMÁTICAS MAYAS. Los mayas tenían una numeración muy curiosa, por posiciones. Tan solo tenían tres símbolos, pero con ellos consiguieron hacer un gran sistema matemático. Sus símbolos eran:

- Una concha estilizada para el cero.  = 0
- Un punto para el uno.  = 1

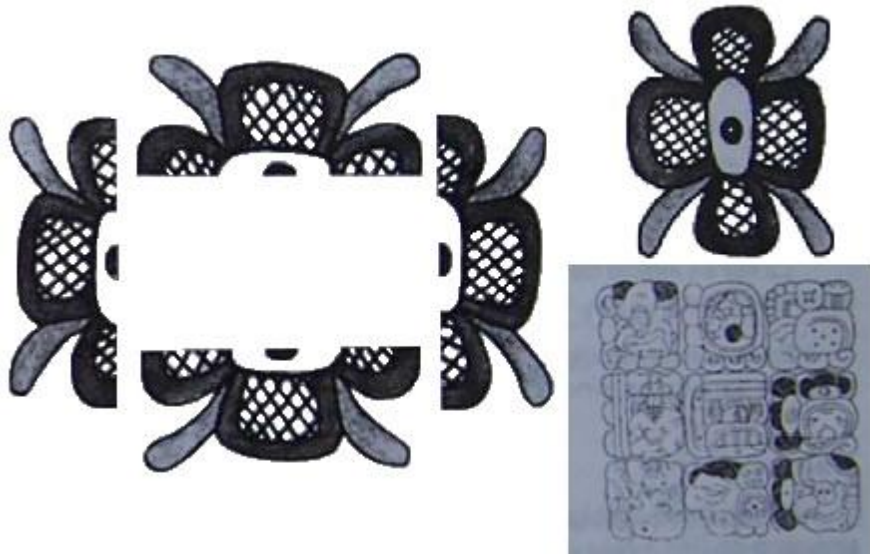
-Una raya para el cinco.

— — 5

Para pasar cuantas unidades había en esa unidad tendríamos que multiplicar el número de símbolos iguales que hay en esa posición, y multiplicarlos por lo que vale ese símbolo.

2.9. Significado de los Símbolos según la Cosmogonía Maya.

Mucía. J. (2008). "NIK" Filosofía de los Números Mayas. El concepto CERO = NADA (7) no existe en Maya. Nada no puede dar origen a algo ; tiene que ser algo para generar a uno o a varios semejantes. La flor en sus distintas presentaciones.



Al estudiar la posición de la flor y su significado en el monumento, nos indica la posición de INICIO o PRINCIPIO.

El número, antes de llegar a ser UNO tiene que estar en el momento inicial.

Se ha presentado también que el número tiene que derivarse de algo, y ese algo es el principio o el inicio que hemos mencionado con anterioridad.

En el dibujo del ejemplo anterior nos dice : ESTÁ EN LA FASE INICIAL, TODAVÍA NO HAY UN SOLO DÍA.

En los árboles la flor es un indicio de fruta, es el comienzo de la fruta, es la etapa inicial y con los números sucede lo mismo. La flor no representa nada todavía, los números están en flor, pero los habrá en el futuro.

Con relación a esto está lo siguiente: la figura de una semilla también es muy significativa, porque se sabe que una semilla genera una vida. Por esa razón los abuelos lo utilizaron a semejanza de la flor. La semilla dará una nueva vida y en este caso, la simbología de la semilla, no dará una planta o algo parecido; desde esta concepción la semilla dará números



2.10. Valor de los Símbolos según Escala Posicional.

Desarrollo del aprendizaje de la Matemática Maya. (2007). Los mayas fueron los primeros que hicieron uso del concepto matemático cero, por consiguiente del valor relativo de las cifras. Ya contaban con un sistema de numeración perfecto, posicional y con el elemento cero, aproximadamente 100 años A. de J.C. casi mil años antes de la “invención” del cero en la India. Se le denomina sistema Winäq o vigesimal porque su base es veinte, significa que el valor relativo de cada cifra es el producto de multiplicar la cifra por la potencia de base 20.

Ejemplo:

Grupos de 8000

203 20 X 20 X 20
Grupos de 400 202 20 X 20
Grupos de 20 201
Unidades 0 a 19

Reglas para la escritura de los numerales

- El cero se puede escribir en cualquiera de las posiciones.
- El punto se puede escribir en cualquiera de las posiciones. Solamente se puede escribir el punto hasta cuatro veces en un mismo nivel, cinco puntos se transforman en una barra.
- La barra se puede escribir en cualquiera de las posiciones. Solamente es posible escribirla tres veces en un mismo nivel, cuatro barras se transforman en un punto en la posición inmediata superior.

En los códigos y en las estelas se pueden apreciar los números escritos en forma horizontal o vertical.

Para representar cantidades mayores a 19 se utiliza el valor posicional. Veamos algunos ejemplos en forma vertical.

Numeral maya 825

202	400	..
201	20	.
200	1	—

Decimos que tenemos 2 cuatrocientas, 1 veintena y 5 unidades. Si lo descomponemos obtenemos:

$$2 \times 400 = 800$$

$$1 \times 20 = 20$$

$$5 \times 1 = 5$$

$$825$$

2.11. Operaciones Aritméticas en el Sistema de Numeración Maya

Morley, S. (pag. 256), registra la forma de la adición en el sistema de numeración Maya. Landa, describe que las cuentas las hacían en el suelo o lugares planos y utilizaban piedras y ramas, como testimonio se dan las siguientes citas:

Landa describe am como “pedrezuelas de las suertes que echan” y estas pedrezuelas o dados, sin duda debían ser cúbicas, ya que am es raíz de aman, “esquina o cantero”(Chilam Balam, pág. 183). “...hacen un incontable número, cuentan en el suelo o cosa llana.” (Landa, pág. 112).

SUMA

Para colocar una suma de dos números mayas hay que colocar el primer número, y el otro al lado derecho.

Para sumarlos, hay que sumar los valores, por posiciones, e ir colocando los resultados de cada suma.

Si el resultado es 20 o más hay que restarle 20 y la diferencia será el resultado de esa posición. En la siguiente posición hay que sumar una unidad más.

Excepto si la posición en la que estás es el Uinal, que es con 18, en vez de 20.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 2 \quad \cdot \cdot \\
 10 \quad \text{---} \\
 7 \quad \cdot \cdot \\
 \text{---}
 \end{array}
 (+)
 \begin{array}{r}
 5 \quad \text{---} \\
 0 \quad \text{---} \\
 3 \quad \cdot \cdot \cdot
 \end{array}
 (=)
 \begin{array}{r}
 \cdot \cdot \quad 7 \\
 \text{---} \quad 10 \\
 \text{---} \quad 10 \\
 \text{---} \quad 10
 \end{array}$$

RESTA

Para colocar una resta de números mayas, hay que poner el primer número, y el siguiente al lado derecho.

Para hacerla, hay que ir restando por posiciones, e ir colocando el resultado.

Si en una posición del segundo número hay más que en la misma posición del primer número, hay que convertir una unidad de la siguiente posición del primer número en 20, para poder restar. En la siguiente posición se restará 1 unidad más.

Excepto si estás en el Uinal, que son 18 en vez de 20. Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 1 \quad \cdot \\
 5 \quad \text{---} \\
 12 \quad \cdot \cdot \\
 \text{---} \\
 3 \quad \cdot \cdot \cdot
 \end{array}
 (-)
 \begin{array}{r}
 \cdot \quad 1 \\
 \cdot \quad \cdot \quad 2 \\
 \text{---} \quad 10 \\
 \cdot \quad 1
 \end{array}
 (=)
 \begin{array}{r}
 \text{---} \quad 0 \\
 \cdot \cdot \cdot \quad 3 \\
 \cdot \cdot \quad 2 \\
 \cdot \cdot \quad 2
 \end{array}$$

MULTIPLICACIÓN

Para colocar una multiplicación de números mayas colocaremos el 1º número y el otro al lado derecho.

Para hacerla hay que ir multiplicando primero las posiciones bajas y después las altas, como en nuestro sistema decimal.

Si el resultado es 20 o más hay que restarle 20, la diferencia es el resultado de esa posición.

En el resultado de la posición siguiente se sumará 1 unidad más.

Excepto si estás en el uinal que es con 18 en vez de 20.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 1 \cdot \\
 10 \text{ = } \\
 3 \cdot \cdot \cdot
 \end{array}
 (X)
 \begin{array}{r}
 \cdot \cdot \cdot 3 \\
 \cdot \cdot 2 \\
 \cdot 6 \\
 \hline
 \cdot \cdot \\
 2
 \end{array}
 (=)
 \begin{array}{r}
 \cdot \cdot \cdot 3 \\
 \cdot \cdot 2 \\
 \cdot 6 \\
 \hline
 \cdot \cdot \\
 2
 \end{array}$$

DIVISIÓN

Para colocar una división, pondremos el dividendo y el divisor al lado derecho.

Para hacerla hay que ir dividiendo las mayores posiciones del primer número entre el segundo número.

Lo que va quedando de cada división se multiplica por 20, se suma a lo que hay en la siguiente posición y se sigue dividiendo.

Excepto si estás en el Tun que es con 18 en vez de 20.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 2 \cdot \cdot \\
 11 \text{ = } \\
 0 \text{ } \text{ (shell)} \\
 10 \text{ = }
 \end{array}
 (:)
 \begin{array}{r}
 \cdot 1 \\
 \hline 5 \\
 \cdot \cdot \cdot 9 \\
 \hline
 \cdot \cdot \\
 2
 \end{array}
 (=)
 \begin{array}{r}
 \cdot 1 \\
 \hline 5 \\
 \cdot \cdot \cdot 9 \\
 \hline
 \cdot \cdot \\
 5
 \end{array}$$

2.12. Los Numerales Mayas Representados con Rostros.

Desarrollo del aprendizaje de la Matemática Maya, (2007). Los mayas tenían diferentes formas para representar los numerales, la forma más simple era la representación con puntos, barras y una concha para representar el cero.



Otra forma es la representación de los numerales con rostros humanos, con diferentes caracterizaciones o el uso de figuras humanas completas. En las ilustraciones tenemos algunos ejemplos.

Los numerales “rostros de perfil”



kow
cero



Jun
Uno



kab'
dos



ox
tres



kyaje
cuatro



jwe'
cinco



Qaq
Seis



wuq
siete



wajxaq
ocho



b'elaj
nueve



Laj
Diez



Junlaj
Once



kab'laj
doce



oxlaj
trece



kyajlaj
catorce



jwe'laj
quince



Qaqlaj
Dieciséis



wuqlaj
diecisiete



wajxaqlaj
dieciocho



b'elajlaj
diecinueve

2.13. El Aprendizaje desde la Cultura Maya.

Desarrollo del aprendizaje de la Matemática Maya, (2007). En los pueblos mayas existe un sistema matemático que se evidencia en la agricultura, los diseños y simbología de los tejidos, el cálculo de las fases de la Luna y de las fases de Venus (ikoq'ij), el sistema de medidas y áreas, el recuento de los días de los calendarios, la numeración oral, los altares mayas, las ofrendas, los días de nacimiento, la medicina, etcétera.

El aprendizaje desde la Cultura Maya se da de manera práctica, por imitación y corrección continua. el aprendizaje desde la Cultura Maya es intuitivo, vivencial y de acuerdo con el ch'umilal (día de la concepción) y del día del nacimiento, Tuj qq'ij Qb'e o Nuestra Misión; es decir de acuerdo con la misión que las niñas y los niños traen desde su nacimiento.

El aprendizaje es integral, un tema se relaciona con otros, por ejemplo al aprender el arte de tejer, también se aprende matemáticas, diseño de símbolos, estética y sobre todo la cosmovisión.

Con base en algunas de las características descritas, se puede establecer que el aprendizaje desde la cultura maya, por ende de la matemática y otras áreas, se da a través de tres momentos pedagógicos.

Observo, pregunto, imito y escucho consejos

Este momento pedagógico parte de la observación y contemplación de la Naturaleza, de los fenómenos naturales y de las relaciones sociales y culturales. La maestra o el maestro pueden auxiliarse con materiales didácticos como ilustraciones, textos y materiales paratextuales. En este

momento se induce a las niñas y a los niños a buscar respuestas para ciertas preguntas y a reflexionar a partir de lo observado.

Practico y corrijo

Las actividades de este momento tienen como objetivo que las niñas y los niños ejecuten los procesos aprendidos y corrijan los errores. Es el momento oportuno para practicar y perfeccionar el nuevo conocimiento.

Aplico

En este momento, las niñas y niños demuestran lo aprendido y producen nuevos conocimientos.

2.14. Aprendizaje Significativo.

León, J. (2009). Psicología de la educación para Padres y Profesionales, afirma que el ser humano tiene la disposición de aprender-de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, etc. El aprendizaje significativo es un aprendizaje relacional. El sentido lo da la relación del nuevo conocimiento con: conocimientos anteriores, con situaciones cotidianas, con la propia experiencia, con situaciones reales, etc.

Rosario, P. (2008). Básicamente está referido a utilizar los conocimientos previos del alumno para construir un nuevo aprendizaje. El maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él el que simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación

del alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender. Gracias a la motivación que pueda alcanzar el maestro el alumno almacenará el conocimiento impartido y lo hallará significativo o sea importante y relevante en su vida diaria.

2.15. El Aprendizaje Significativo en el Aula.

EL MAPA CONCEPTUAL: UNA NUEVA HERRAMIENTA DE TRABAJO. DISEÑO DE UNA PRÁCTICA PARA FISIOLÓGIA. (2012). Hace referencia a las afirmaciones de David Ausubel, Joseph Novak y Helen Hanesian, especialistas en psicología de la educación en la Universidad de Cornell, han diseñado la **teoría del aprendizaje significativo**, el primer modelo sistemático de aprendizaje cognitivo, según la cual para aprender es necesario relacionar los nuevos aprendizajes a partir de las ideas previas del alumno. Debe quedar claro desde este primer momento en nuestra explicación del aprendizaje significativo que el aprendizaje de nuevo conocimiento depende de lo que ya se sabe, o dicho de otra forma, se comienza a construir el nuevo conocimiento a través de conceptos que ya se poseen. Aprendemos por la construcción de redes de conceptos, agregándoles nuevos conceptos (mapas de conceptos/mapas conceptuales).

Un segundo aspecto, igualmente importante, lo enuncian Ausubel, Novak y Hanesian cuando afirman que “el mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada”. En consecuencia, para aprender significativamente el nuevo conocimiento debe interactuar con la estructura desconocimiento existente. En esta línea, Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiendo por “estructura

cognitiva“, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Lo crucial pues no es cómo se presenta la información, sino como la nueva información se integra en la estructura de conocimiento existente.

2.16. Condiciones para el Aprendizaje Significativo.

DISEÑO DE UNA PRÁCTICA PARA FISIOLOGÍA. (2012). De acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo para que se puedan dar aprendizajes de este tipo se requiere que se cumplan tres condiciones:

-Significatividad lógica del material: se refiere a la estructura interna organizada (cohesión del contenido) que sea susceptible de dar lugar a la construcción de significados.

-Significatividad psicológica del material: se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es relativo del alumno que aprende y depende de sus relaciones anteriores. Este punto es altamente crucial porque como señaló Piaget el aprendizaje está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del alumno y a su vez, como observó Vigotsky, el aprendizaje es un motor del desarrollo cognitivo.

-Motivación: debe existir además una disposición subjetiva, una actitud favorable para el aprendizaje por parte del estudiante. Debe tenerse presente que la motivación es tanto un efecto como una causa del aprendizaje.

En suma, que para que se dé el aprendizaje significativo no es suficiente solamente con que el alumno quiera aprender es necesario que pueda

aprender para lo cual los contenidos o material ha de tener significación lógica y psicológica.

III. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

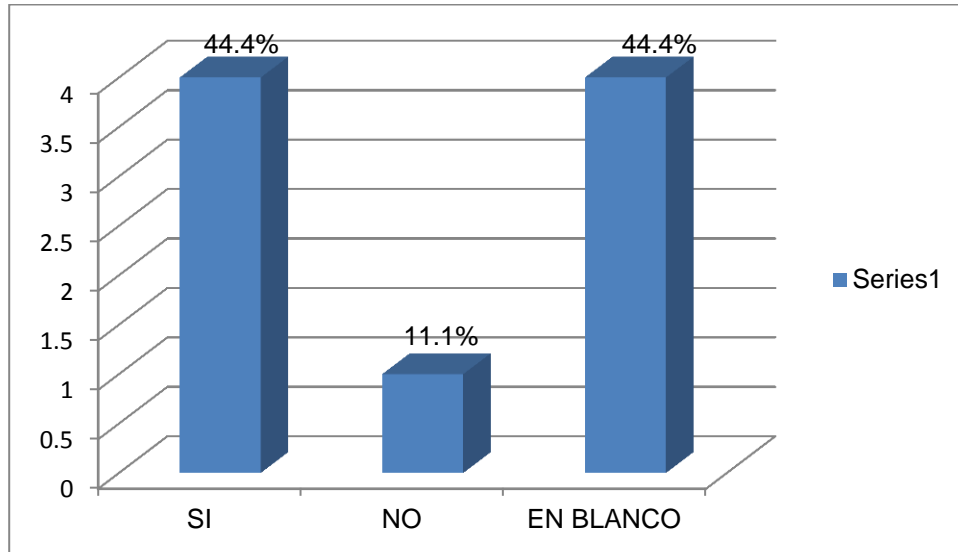
Introducción.

En el presente análisis se da a conocer las respuestas de las preguntas seleccionadas de las variables establecidas para esta investigación, estas se enuncian como títulos en cada uno de las gráficas. Las preguntas se agruparon de dos maneras tomando en cuenta la opinión de los estudiantes de Primero, Segundo y Tercero Básico por el Sistema de Telesecundaria y otra que expresa la opinión total de la población definida para el presente estudio. Se aplicaron dos cuestionarios de entrevistas, uno dirigido a los docentes y el otro a los estudiantes en el área de Matemática Maya que constituyen la población muestra equivalente al 30% de la población total estudiada. En ambos cuestionarios se estableció para cada pregunta diferentes opciones de respuesta tanto cerrada como mixta. En seguida se presentan las gráficas donde se reflejan los resultados obtenidos al aplicar la guía de observación de clases que se realizó en forma directa en el aula, específicamente en el área de Matemáticas.

3.1. Didáctica de la Matemática Maya.

Gráfica 1

Práctica de la enseñanza de la Matemática Maya.

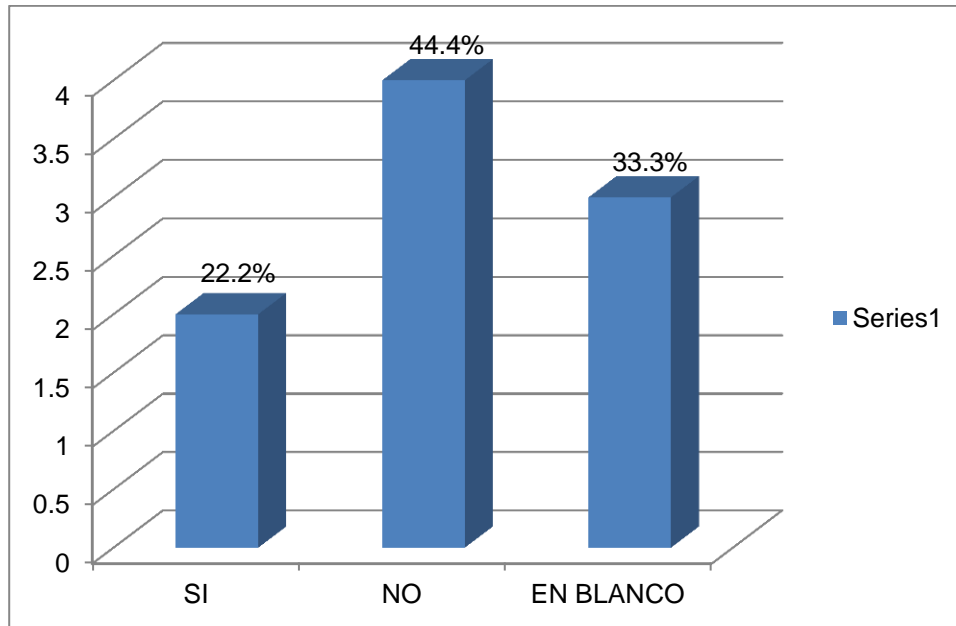


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de campo.

De los docentes encuestados el 11.1% afirma que no practica la enseñanza de la Didáctica de la Matemática Maya porque la asignatura de Matemáticas se aborda desde la visión occidental; y el 44.4% prefiere no emitir su respuesta y la dejan en blanco. Mientras que el 44.4 % afirma que enseña la Matemática Maya por iniciativa propia únicamente en Primer grado del ciclo básico, por lo anterior se hace necesario buscar estrategias que permitan la enseñanza de la Matemática Maya, en los demás grados el plan de estudios no contempla la enseñanza de la Matemática Maya, es por ello que los docentes no enseñan la Matemática Maya.

Gráfica 2

Enseñanza de la Matemática Maya.

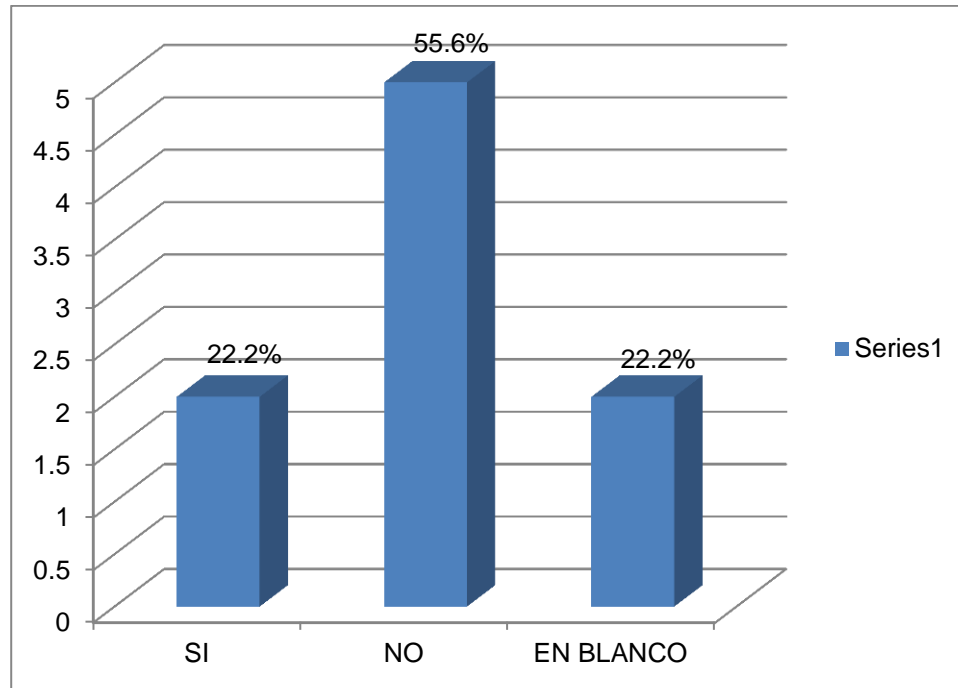


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de campo.

En cuanto a este planteamiento puede verse una gran debilidad, el 44.4% de docentes afirman que no siguen la secuencia lógica en la enseñanza de la Matemática Maya, debido a que no se han desarrollado temáticas específicas en la asignatura de Didáctica de la Matemática Maya. Mientras que el 22.2% afirma que si utiliza los procesos didácticos adecuados en la enseñanza de la Matemática Maya. El 33.3% de los docentes encuestados prefiere dejar en blanco y sin responder la pregunta.

Gráfica 3

Talleres de capacitación sobre la Matemática Maya.

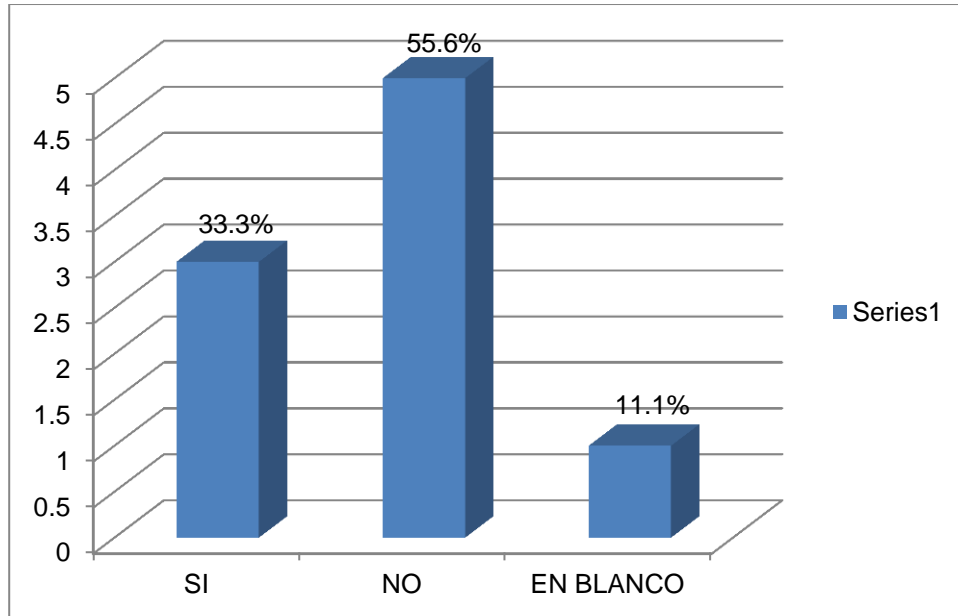


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de campo.

El 55.6% de los docentes afirma que no han recibido talleres de capacitación relacionados a la Didáctica de la Matemática Maya, por desinterés de las autoridades educativas y de los propios docentes quienes consideran un retroceso el abordaje del Sistema Numeración Maya; por tratarse de Institutos de Telesecundaria se trabaja un modelo Educativo Mexicano. Mientras que el 22.2% respondieron que han recibido alguna capacitación sobre la Matemática Maya o lo han aprendido al leer material relacionado a la Matemática Maya y el 22.2% dejó en blanco la respuesta a la pregunta.

Gráfica 4

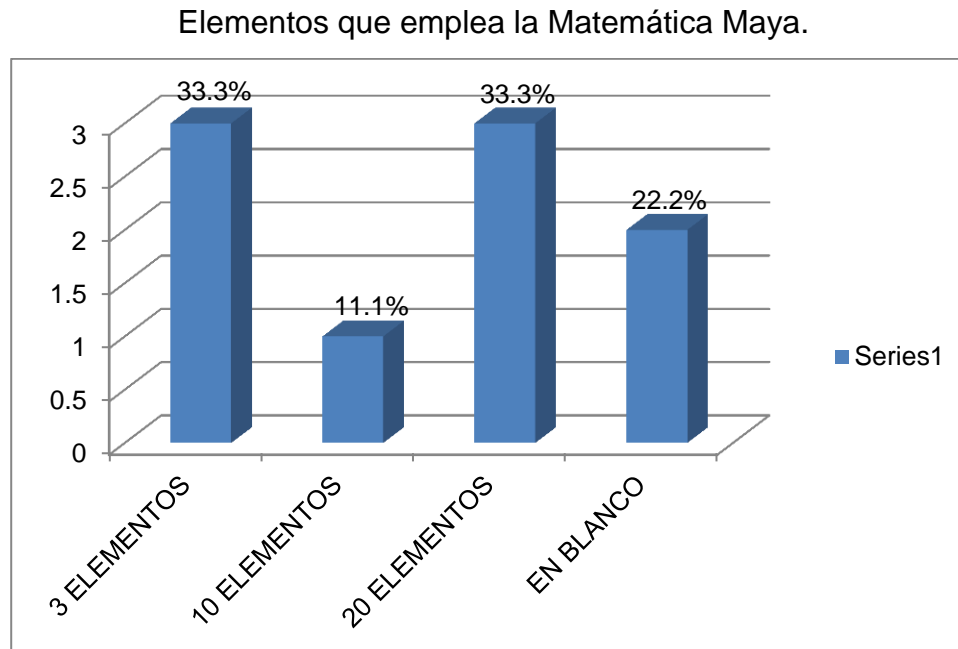
Enseñanza de la Didáctica de la Matemática Maya.



FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 55.6% de docentes afirma que no enseña la Didáctica de la Matemática Maya a sus estudiantes, porque desconocen este tema y lo consideran inservible; también porque en el programa del curso no se hace mención de del Sistema de Numeración Maya. Mientras que el 33.3% de docentes afirman que sí enseñan la Didáctica de la Matemática Maya especialmente lo relacionado a lectoescritura de cantidades en el primer nivel. El 11.1% de docentes prefiere dejar en blanco y sin responder la pregunta.

Gráfica 5

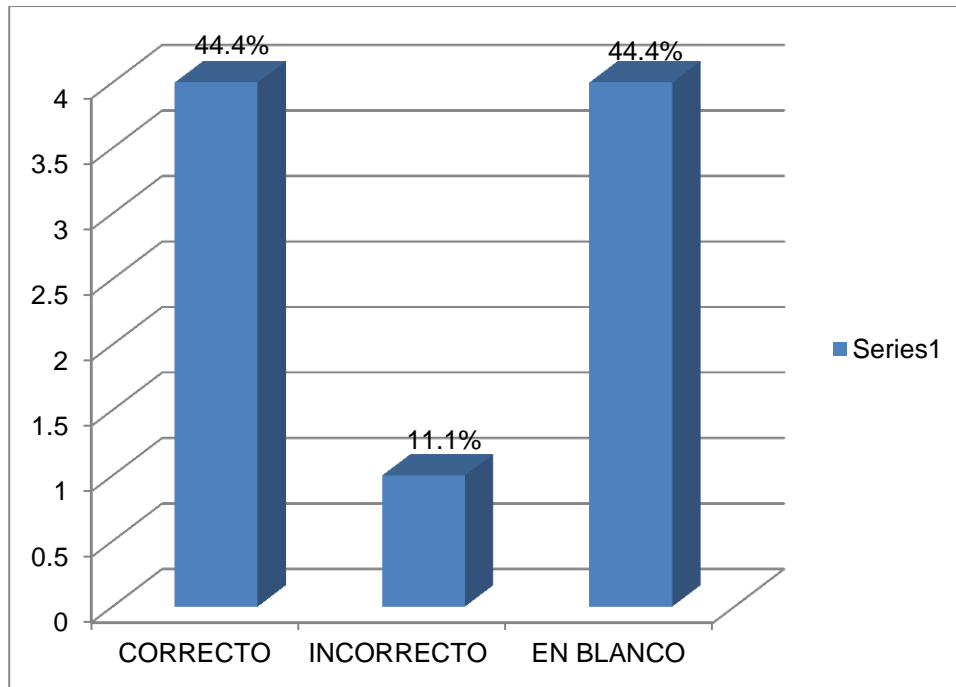


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

La tendencia sigue marcando una gran debilidad en cuanto al desconocimiento sobre los elementos que emplea la Matemática Maya, el 33.3% subraya que tiene tres elementos, el 11.1% subrayó que el Sistema de Numeración Maya tiene diez elementos, el 22.2% deja en blanco su respuesta. Mientras que el 33.3% afirma que conoce los elementos que emplea la Matemática Maya y subraya acertadamente la respuesta que es de veinte elementos. Esto evidencia la gran necesidad de buscar estrategias que permitan la implementación de la Didáctica de la Matemática Maya especialmente en el ciclo básico.

Gráfica 6

Símbolos de la Matemática Maya.

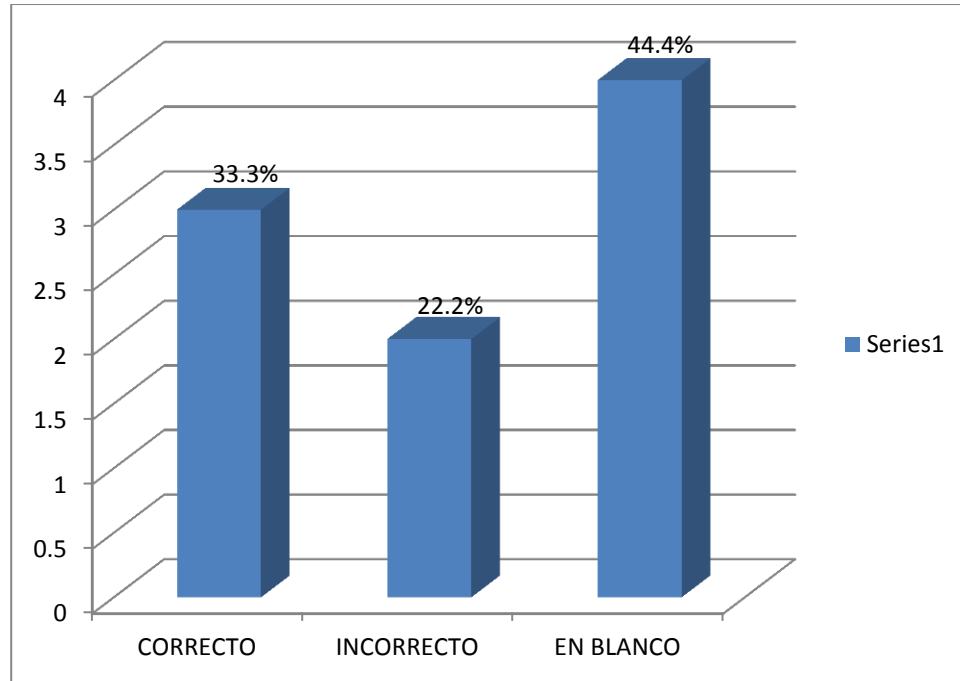


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de campo.

El 11.1% de los docentes no escribe de forma correcta los símbolos de la Matemática Maya y los desconoce totalmente, porque poco o nada se ha enfatizado en el estudio de esta área desde la Cosmovisión Maya. Por desconocimiento de la simbología de la Matemática Maya el 44.4% de docentes deja en blanco la respuesta de la pregunta. Mientras que el 44.4% de docentes escriben de forma correcta los símbolos que se emplean en el Sistema de Numeración Maya, y lo han utilizado para desarrollar el pensamiento lógico.

Gráfica 7

Reglas para la escritura del Sistema de Numeración Maya.

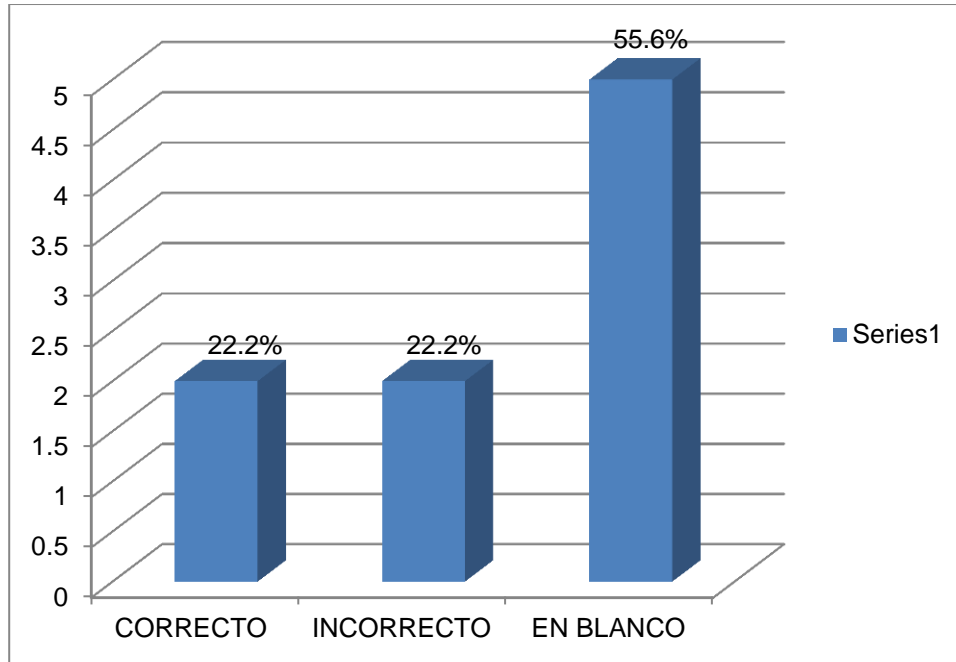


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 22.2% de los docentes desconocen totalmente las reglas que se emplean en la escritura de cantidades en el Sistema de Numeración Maya, porque en su proceso de formación no se abordó el Sistema de Numeración Maya, esto hace más urgente su abordaje y solucionar en parte esta debilidad. El 44.4% prefiere dejar en blanco la respuesta a la pregunta. Mientras que el 33.3% escribe de forma correcta las reglas que se emplean para la escritura de cantidades en el Sistema de Numeración.

Gráfica 8

Conversión de números mayas a números arábigos.

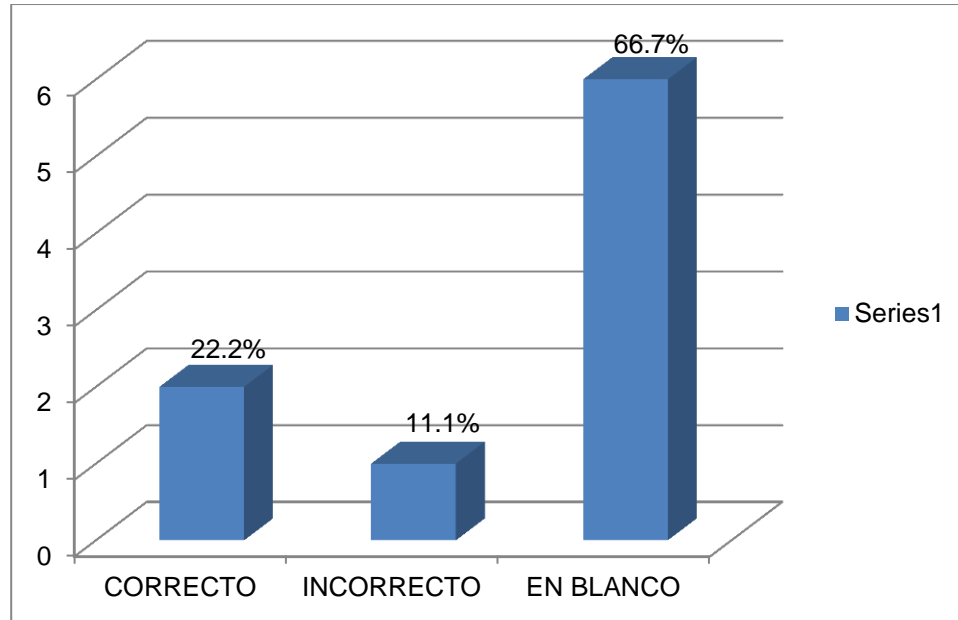


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 22.2% de docentes que trató de convertir el numeral Maya 2,105 al sistema arábigo lo hizo de forma correcta, en la práctica se ha comprobado la necesidad que existe de fortalecer la enseñanza de la Matemática Maya, especialmente en el nivel básico por el Sistema de Telesecundaria, se desconoce el valor de los símbolos en cada posición vigesimal. De esto se desprende que el 55.6% de docentes deja en blanco la respuesta a la pregunta. Mientras el 22.2% realiza la conversión de forma correcta.

Gráfica 9

Conversión de números mayas a números arábigos

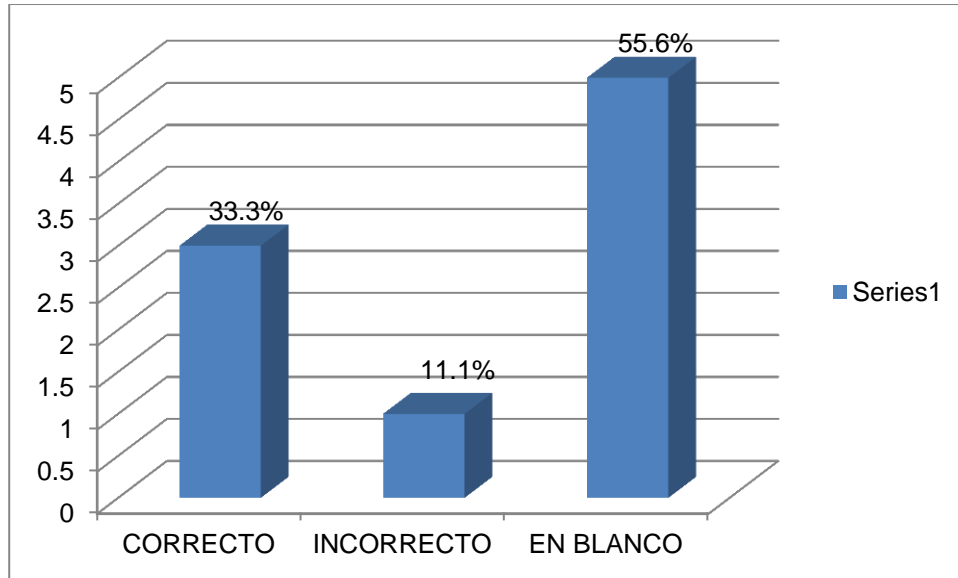


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

Con esta pregunta la mayoría de docentes encuestados, confirmaron que desconocen la lectoescritura de cantidades hasta la tercera posición del sistema vigesimal. El 11.1% de docentes realizó la conversión de forma equivocada, porque solo han practicado la lectoescritura en el primer nivel. El 66.7% deja en blanco la respuesta a la pregunta, esto hace necesario que se tomen acciones tendientes a implementar la Didáctica de la Matemática Maya. Mientras que el 22.2% de docentes realizó la conversión de forma acertada, porque son quienes tienen conocimientos básicos sobre el Sistema de Numeración Maya.

Gráfica 10

Conversión de números mayas a números arábigos.

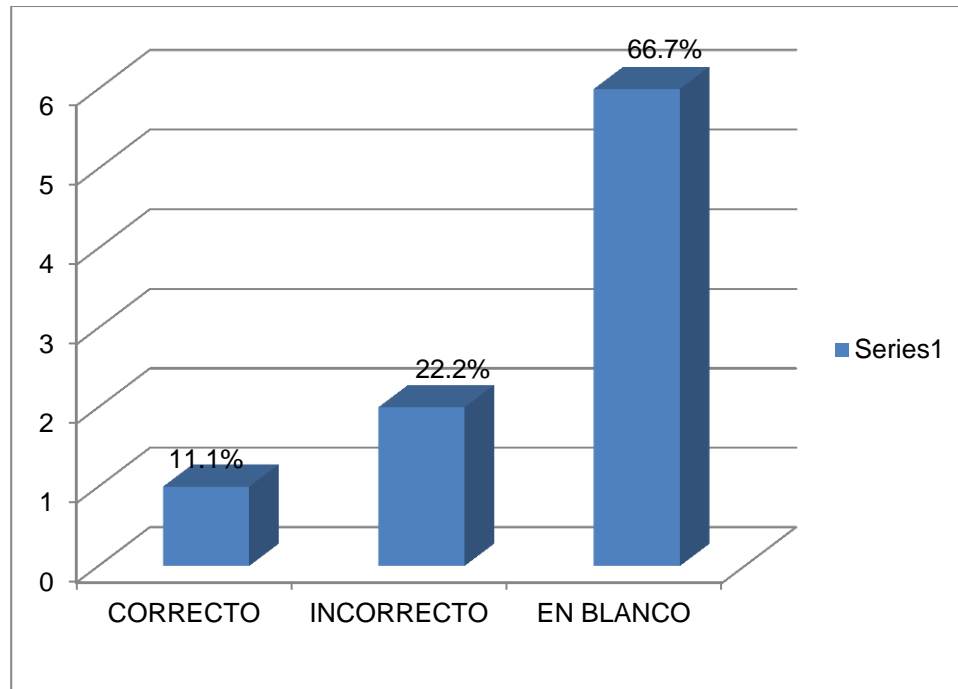


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

Para contar con datos confiables y argumentos contundentes se presenta este otro resultado donde el 11.1% de docentes hacen la conversión equivocada del numeral 421 al sistema arábigo, porque desconocen la escritura de cantidades en el Sistema de Numeración Maya, del 1 al 20. El 55.6% de docentes entrevistados dejó en blanco la respuesta a la pregunta porque desconocen este sistema de numeración. Mientras que el 33.3% de los docentes entrevistados realizaron la conversión de forma correcta.

Gráfica 11

Escritura en Mayas del numeral: 120

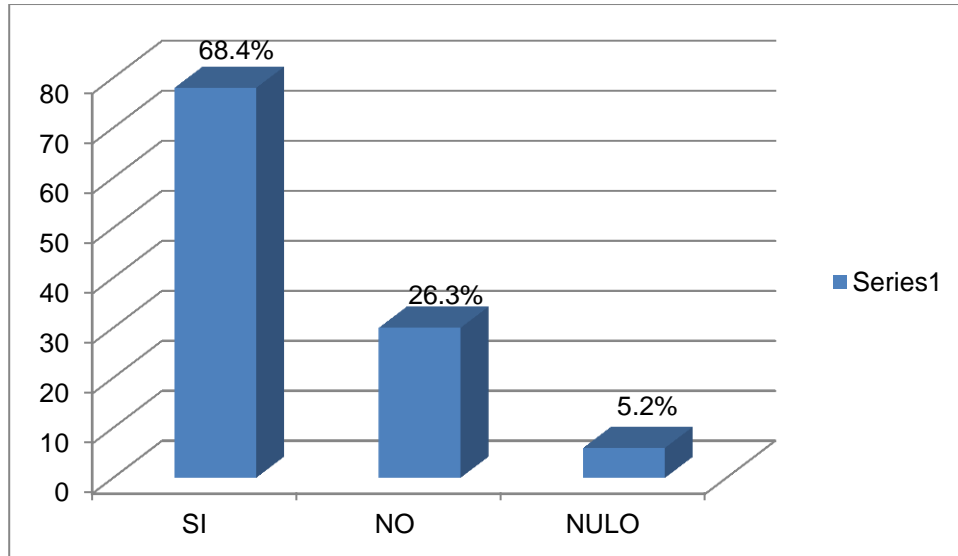


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 22.2% de docentes no escriben de forma incorrecta en números mayas la cantidad 120, porque desconocen totalmente el Sistema de Numeración Maya. El 66.7% no contesta la pregunta, porque no tienen nociones básicas sobre éste Sistema de Numeración inventado por los abuelos y abuelas mayas. El 11.1% de los docentes escriben de forma correcta en números mayas la cantidad 120, estos docentes son quienes poseen nociones básicas sobre el Sistema de Numeración Maya. Se reafirmó el desconocimiento que se tiene sobre este Sistema de Numeración, lo que implica la necesidad de abordar esta problemática.

Gráfica 12

Simbología de la Matemática Maya.

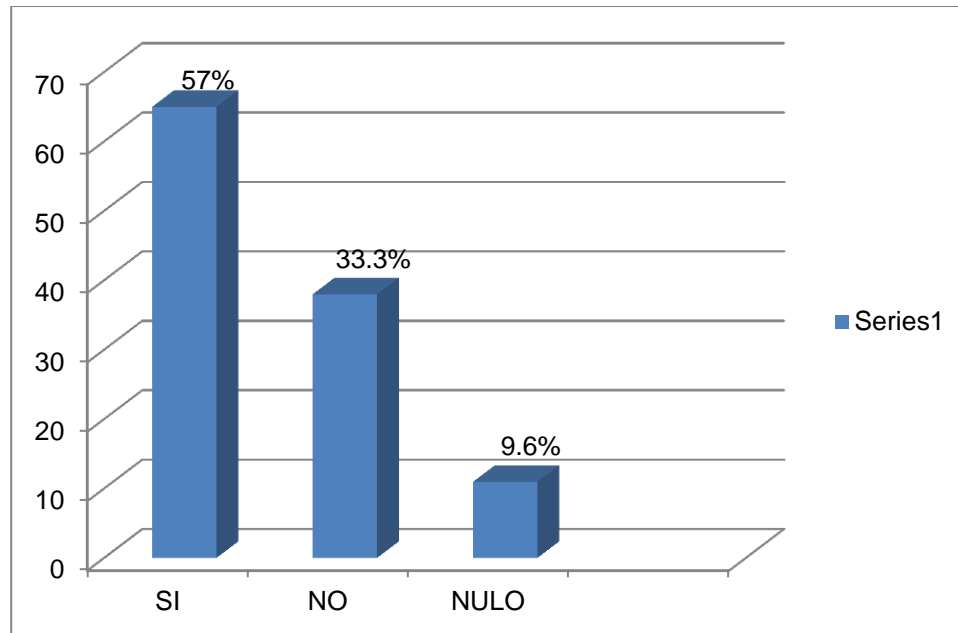


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 26.3% de estudiantes afirman que no conocen la simbología del Sistema de Numeración Maya, porque los docentes abordan el área de Matemáticas desde la visión occidental. El 5.2% se contradice al responder ambas opciones lo que anula su respuesta. Y el 68.4% de estudiantes afirman que si conocen los símbolos del Sistema de Numeración Maya, porque lo aprendieron en el nivel primario donde los docentes enseñan en mínima parte la lectoescritura de cantidades específicamente en el primer nivel, es decir del 1 al 20.

Gráfica 13

Clases recibidas sobre la Matemática Maya

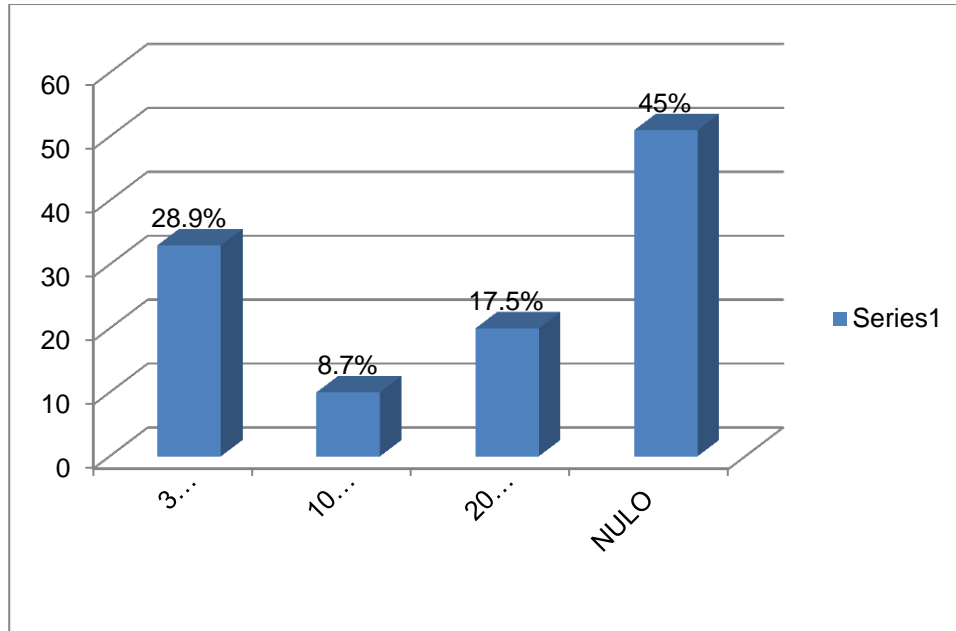


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 33.3% de estudiantes afirma que no ha recibido clases sobre el Sistema de Numeración Maya, porque los docentes enfocan el área de Matemáticas desde la visión occidental, a pesar de que en la Primaria si se contempla el abordaje de la Matemática Maya los docentes no lo enseñan por el desconocimiento del tema. El 9.6% de estudiantes se contradicen en su respuesta porque responden ambas opciones lo que anula su respuesta. Mientras que el 57% afirma que sí han recibido clases sobre el Sistema de Numeración Maya, porque sus profesores de primaria les enseñaron especialmente la lectoescritura del 1 al 20, esto se puede considerar como una ventaja para el abordaje de la Didáctica de la Matemática Maya.

Gráfica 14

Elementos que emplea la Matemática Maya.

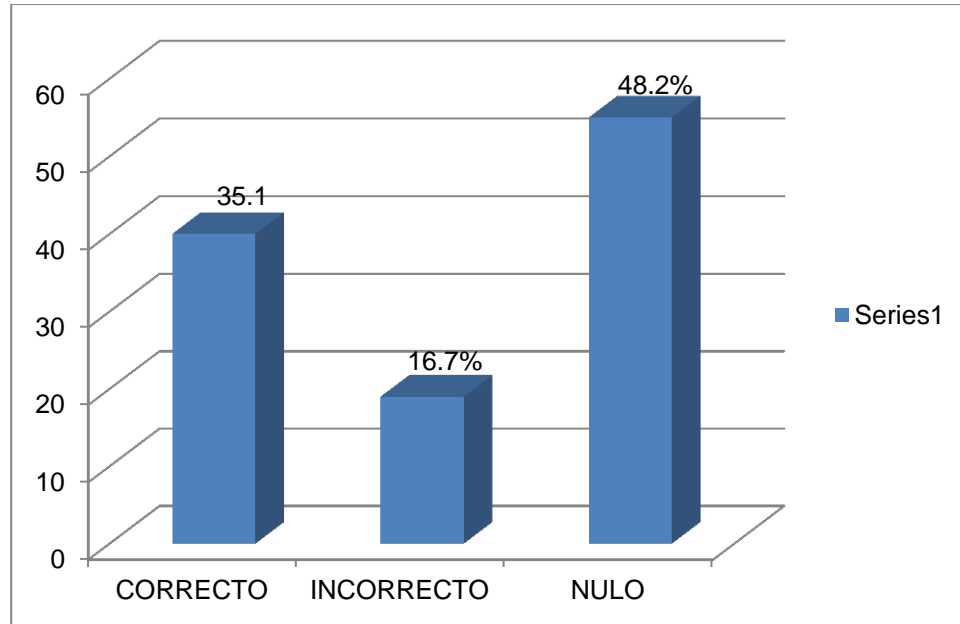


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 38% de estudiantes afirma que no conoce los elementos de la Matemática Maya, porque los docentes se inclinan hacia los conocimientos de la cultura occidental y por esto poco o nada hacen por abordar el Sistema de Numeración Maya en su labor educativa. El 45% subraya todas las opciones lo que anuló su respuesta a la interrogante. Únicamente el 17.5% de estudiantes responde acertadamente confirmando una vez más la urgente necesidad de buscar estrategias que permitan el abordaje del Sistema de Numeración Maya en el Nivel Básico por el Sistema de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, San Marcos.

Gráfica 15

Simbología de la Matemática Maya.

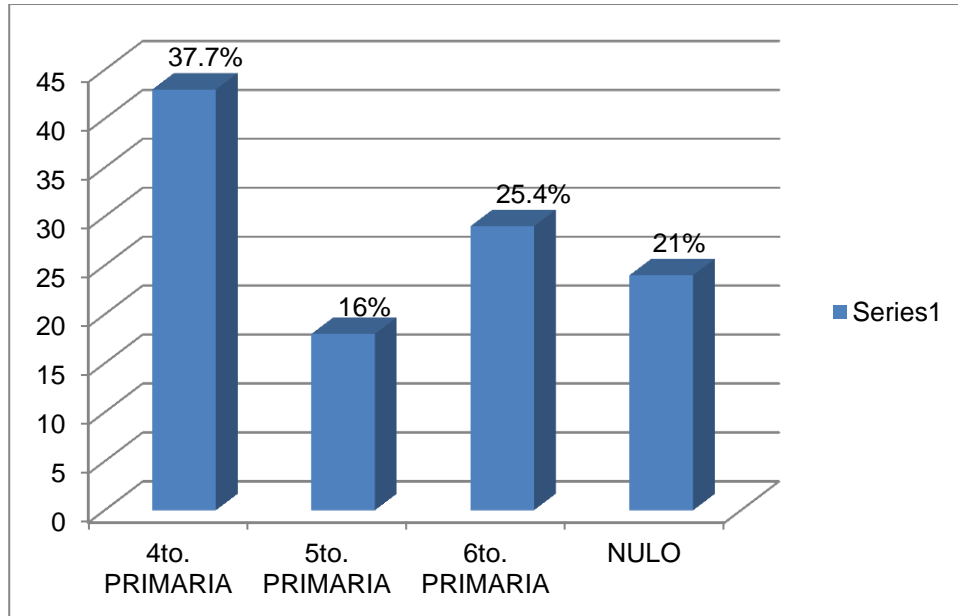


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 16.7% de los estudiantes no escribe de forma correcta los símbolos de la Matemática Maya y los desconoce totalmente, porque poco o nada se ha enfatizado en el estudio de esta área desde la Cosmovisión Maya. Por desconocimiento de la simbología de la Matemática Maya el 48.2% de estudiantes anuló su respuesta al anotar varios símbolos que nada tienen que ver con la Didáctica de la Matemática Maya. Mientras que el 35.1% de estudiantes escriben de forma correcta los símbolos que se emplean en el Sistema de Numeración Maya.

Gráfica 16

Grado en que aprendió la Matemática Maya.

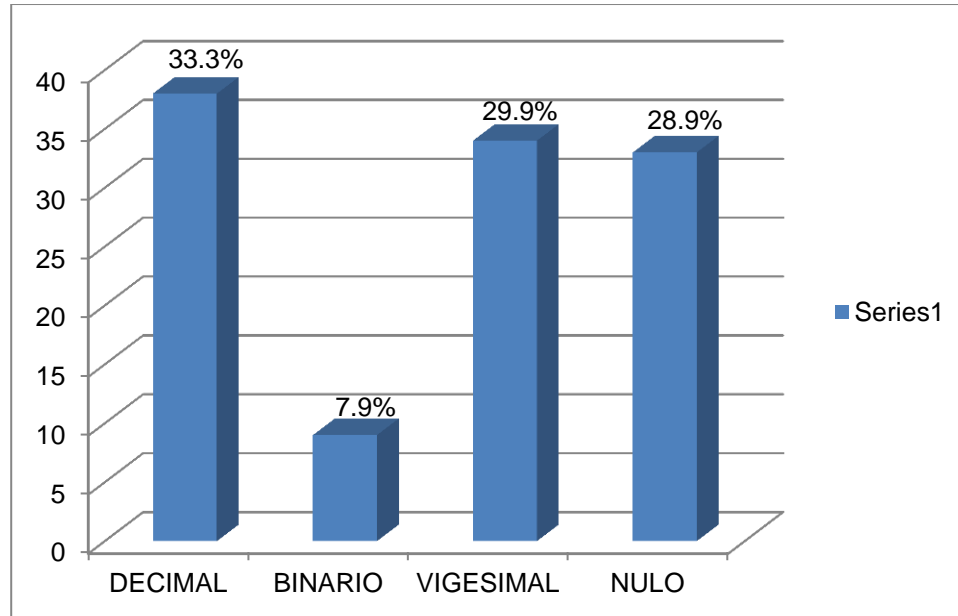


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 79% de los estudiantes afirman que aprendió la Matemática Maya en el nivel primario, específicamente en los grados de cuarto, quinto y sexto, porque sus profesores les enseñaron contenidos básicos especialmente la lectoescritura de cantidades del 1 al 20. El 21% responde a la pregunta con términos equivocados lo que se consideró respuesta nula. Por lo tanto ningún estudiante hace mención de que aprendió nociones básicas sobre la Matemática Maya en el nivel básico, esto confirma que en este nivel Básico por el sistema de Telesecundaria no se aborda el tema de la Didáctica de la Matemática Maya.

Gráfica 17

Sistema de la Matemática Maya.

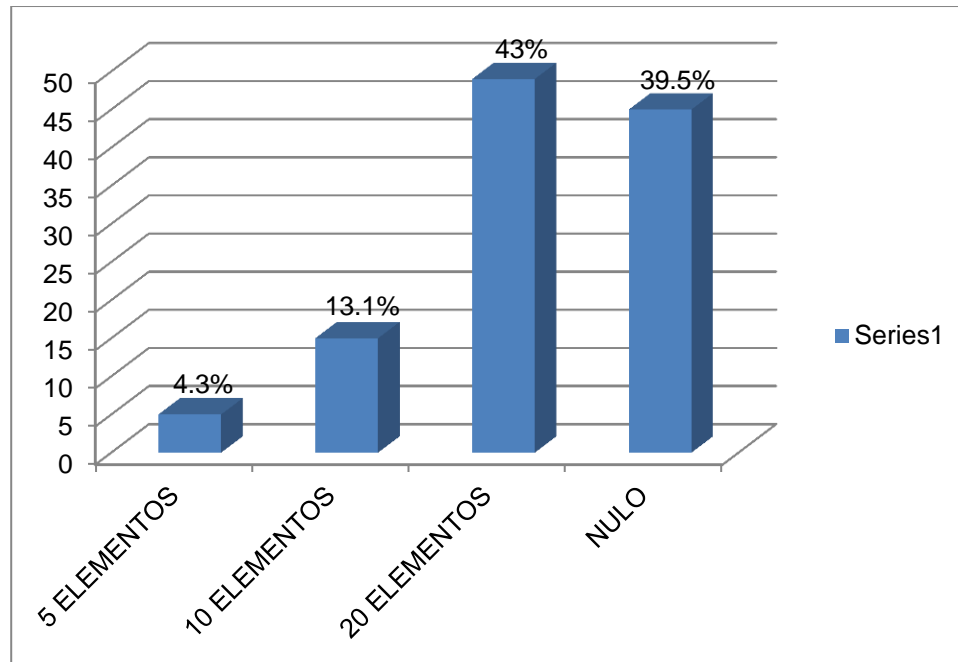


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 33.3% de estudiantes no conoce el Sistema que emplea la Matemática Maya, porque los docentes no abordan esta temática en el nivel básico, responden que utiliza el sistema decimal; el 7.9% responde que utiliza el sistema binario y el 28.9% subrayo todas las opciones de respuesta por esto se anuló su respuesta. Mientras que el 29.9% de estudiantes contesta acertadamente que el Sistema de Numeración Maya utiliza el Sistema Vigesimal.

Gráfica 18

Componentes del Sistema Vigesimal.

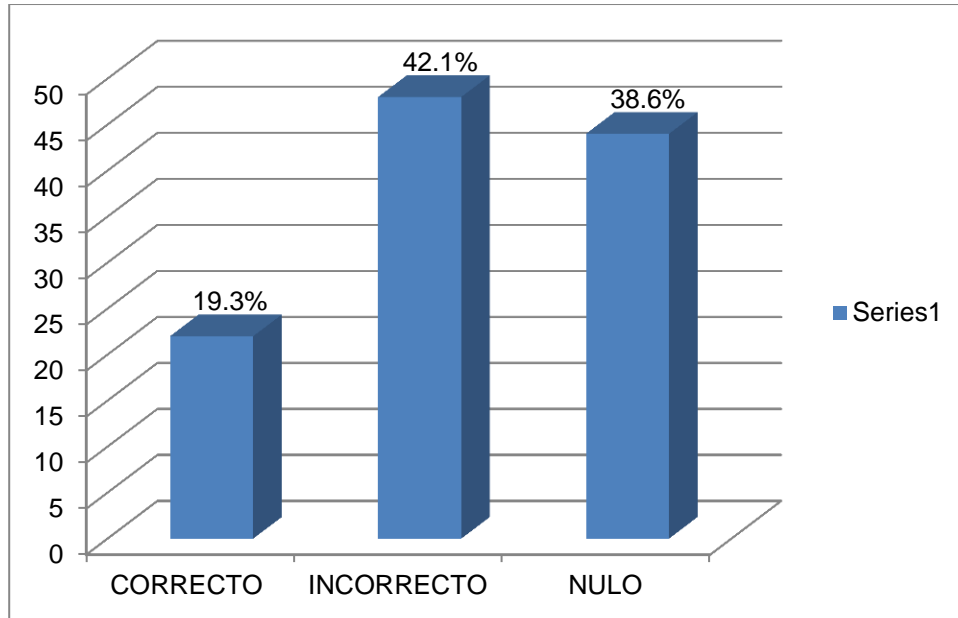


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 39.5% de estudiantes no conoce el número de elementos del Sistema vigesimal, porque desconocen el Sistema de Numeración Maya, responden todos los sistemas lo que anula su respuesta; el 13.1% afirma que tiene 10 elementos, y el 4.3% responde que tiene 5 elementos, esto demuestra que existen debilidades en cuanto a este sistema empleado en la Matemática Maya el cual es vigesimal. Mientras que el 43% responde de forma acertada al subrayar la respuesta correcta que es de 20 elementos.

Gráfica 19

Conversión de numeral maya a numeral arábigo.

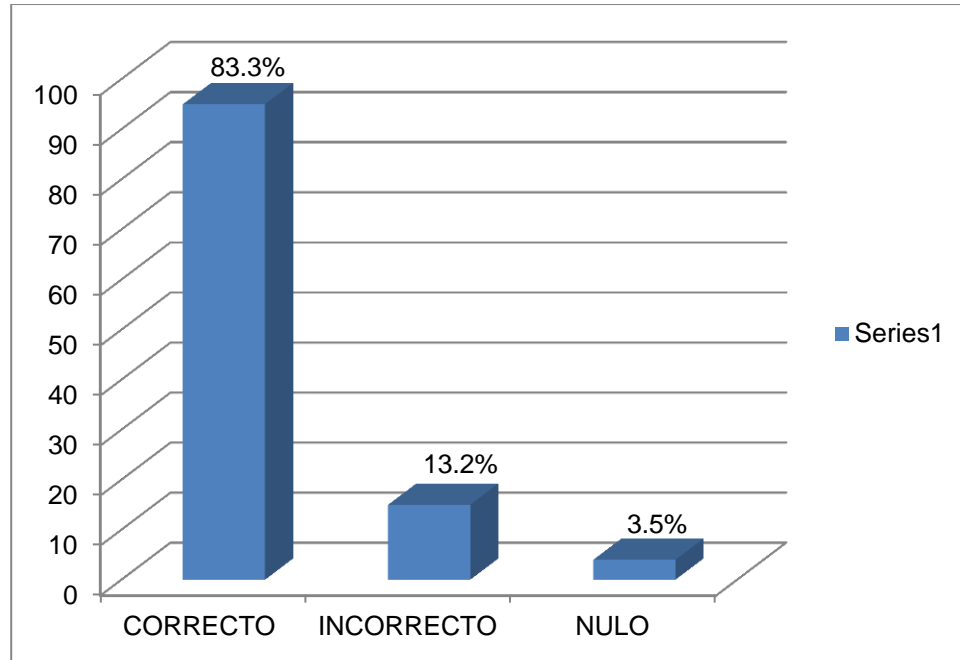


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 42.1% de estudiantes no pudieron convertir el numeral maya 105 a números arábigos, porque solo aprendieron el conteo de los números mayas del 1 al 20; y el 38.6% anula su respuesta al convertir la misma cantidad pero en sus mismos factores o sea convierten la barra en cinco puntos. Mientras que el 19.3% de estudiantes hacen la conversión de forma correcta, porque este porcentaje de estudiantes son los que tienen nociones básicas sobre la Didáctica de la Matemática Maya.

Gráfica 20

Conversión de numeral Árabe a Maya.

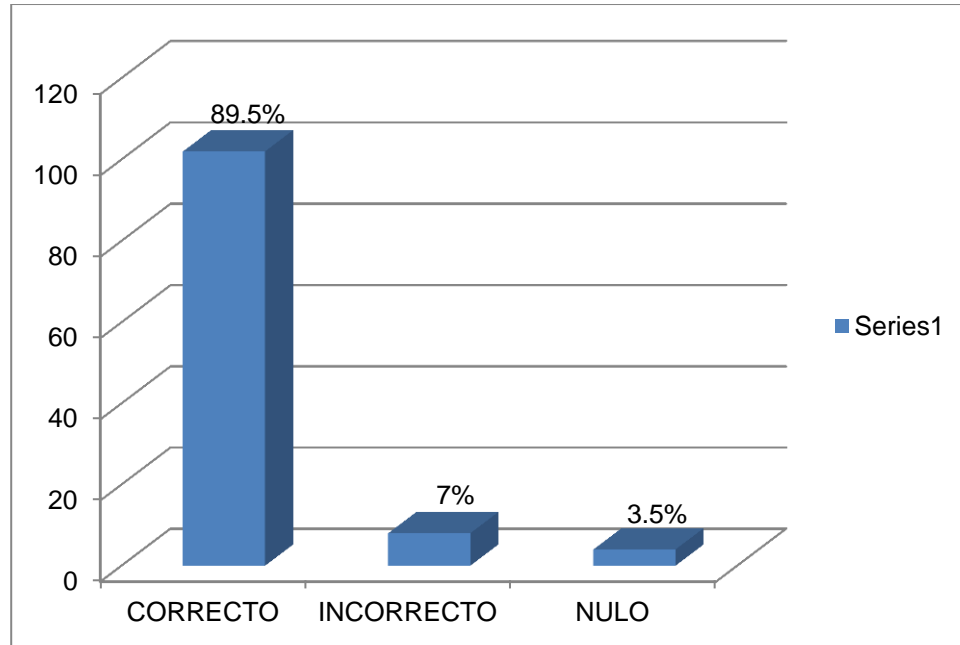


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 13.2% de estudiantes no puede convertir correctamente el numeral árabe 4 al Sistema Maya, porque no conoce los procedimientos adecuados; el 3.5% de estudiantes proporciona una respuesta nula. Mientras que por tratarse de una cantidad menor y por utilizar únicamente el primer nivel el 83.3% de estudiantes convierte correctamente el numeral 4 al Sistema de Numeración Maya, esto se puede catalogar como una ventaja para impulsar la Didáctica de la Matemática Maya.

Gráfica 21

Conversión de numeral Arábigo a Maya.

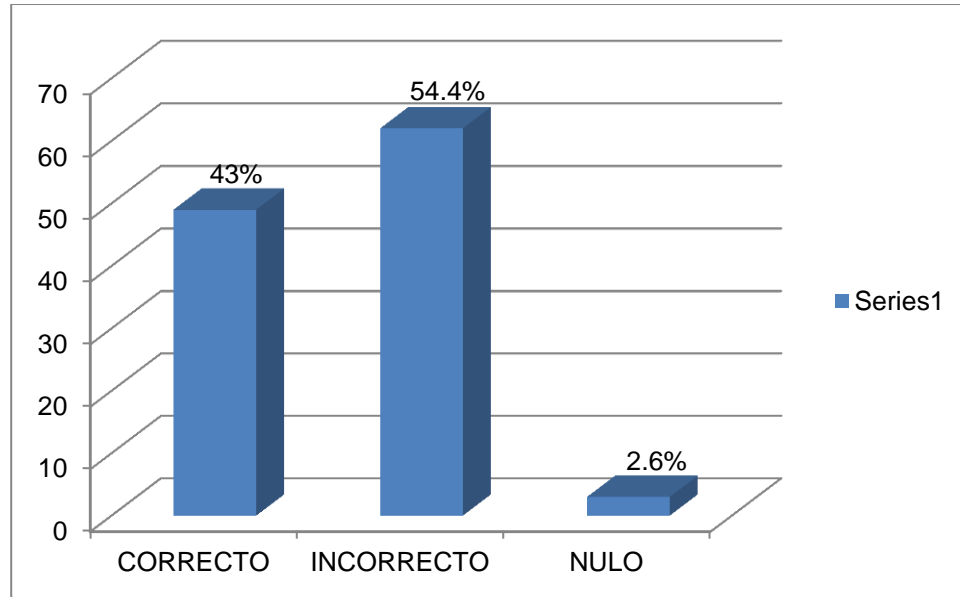


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

Por tratarse de una cantidad donde solo se trabaja el primer nivel el 89.5% anota el numeral 19 en forma acertada, porque les enseñado la lectoescritura del 1 al 20 demostrando el dominio y manejo del primer nivel. Mientras el 7% escribe la cantidad en forma incorrecta, confirmando el desconocimiento que se tiene sobre la Didáctica de la Matemática Maya; y el 3.5% brindó una respuesta nula.

Gráfica 22

Conversión de numeral Arábigo a Maya.

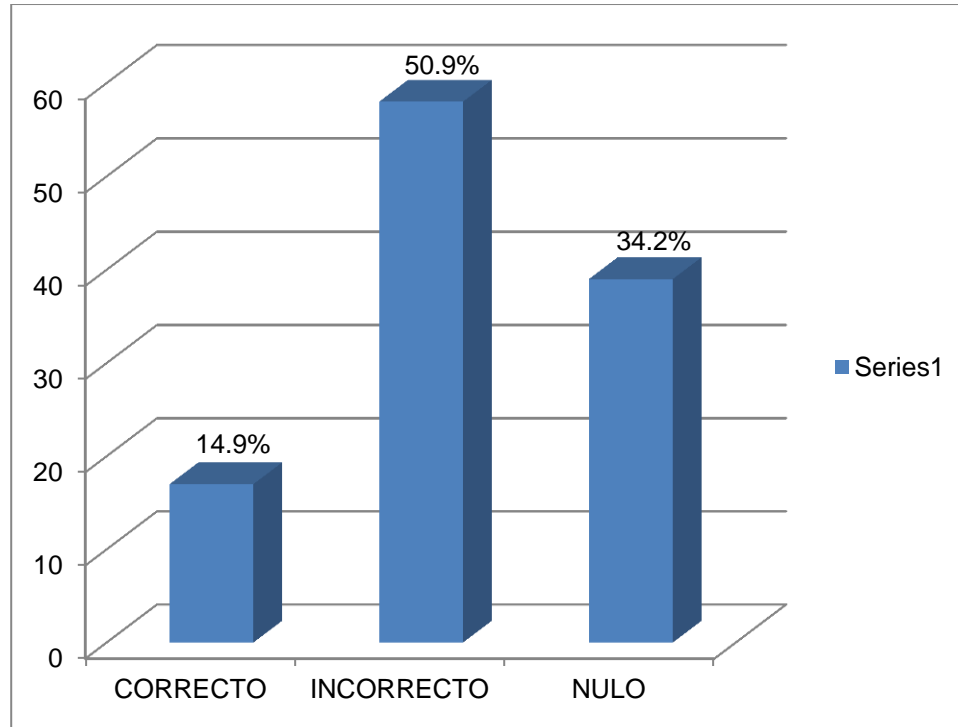


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

En relación al numeral 20 y por tratarse del manejo de un segundo nivel, los encuestados encontraron varias dificultades y se nota en los resultados, el 54.4% de estudiantes no puede escribir correctamente el numeral maya 20 o sea JUN WINAQ, porque solo les han enseñado hasta el primer nivel. El 2.6% de estudiantes proporciona una respuesta nula. Mientras que el 43% de estudiantes escribe acertadamente su respuesta, esto confirma que la Matemática Maya solo ha sido abordada de 0 a 20.

Gráfica 23

Conversión de números mayas a números arábigos.

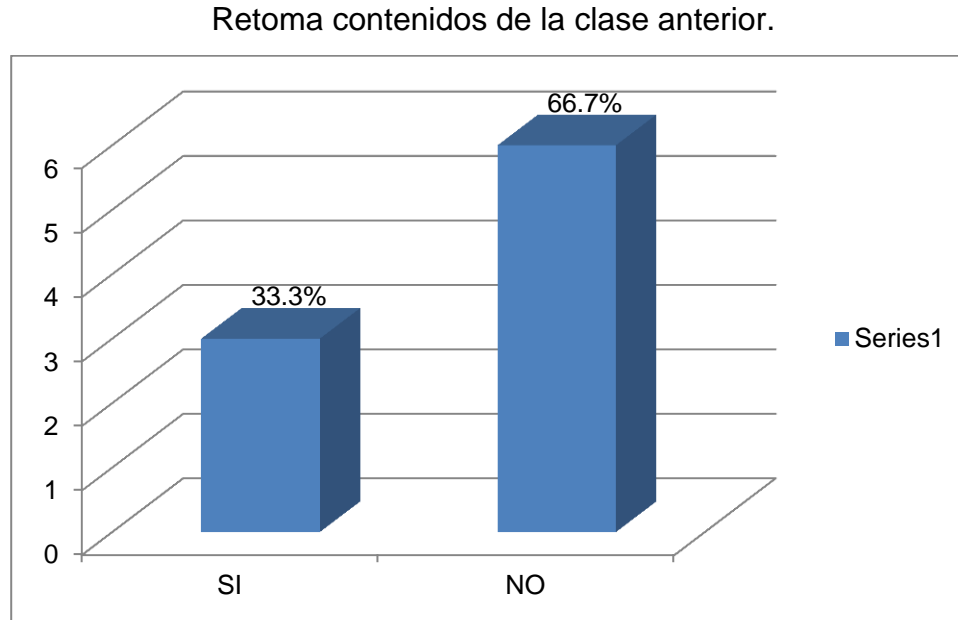


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

Este resultado confirma de que la mayoría de estudiantes solo manejan el primer nivel en cuanto al Sistema de Numeración Maya, en este caso por tratarse de una cantidad mayor el 50.9% de estudiantes no pudo escribir de forma correcta el numeral 100, el 34.2% de estudiantes escribe varios símbolos y sin secuencia lo que anula su respuesta. Mientras que el 14.9% de estudiantes lo hace de forma correcta.

3.2. Aprendizaje Significativo.

Gráfica 24

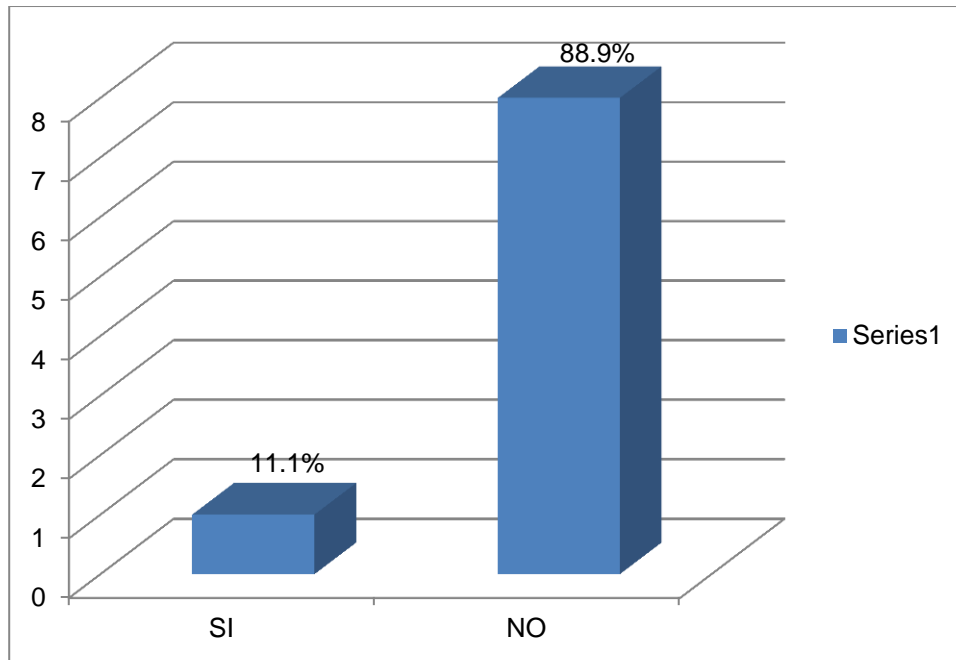


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 66.7% de docentes al desarrollar sus clases no retoman los contenidos de la clase anterior, el cual se considera desventaja en cuanto al aprendizaje significativo que requiere el enlace de los conocimientos previos con los nuevos conocimientos. Desconocen los procedimientos que propician un Aprendizaje Significativo de los estudiantes, el área de Matemáticas lo enfocan desde la visión occidental y con la metodología tradicional; es decir los contenidos que se abordan son de manera superficial. Mientras que el 33.3% de docentes si retoman los contenidos de la clase anterior generando un clima agradable en el desarrollo de su labor docente.

Gráfica 25

Exploración de conocimientos previos.

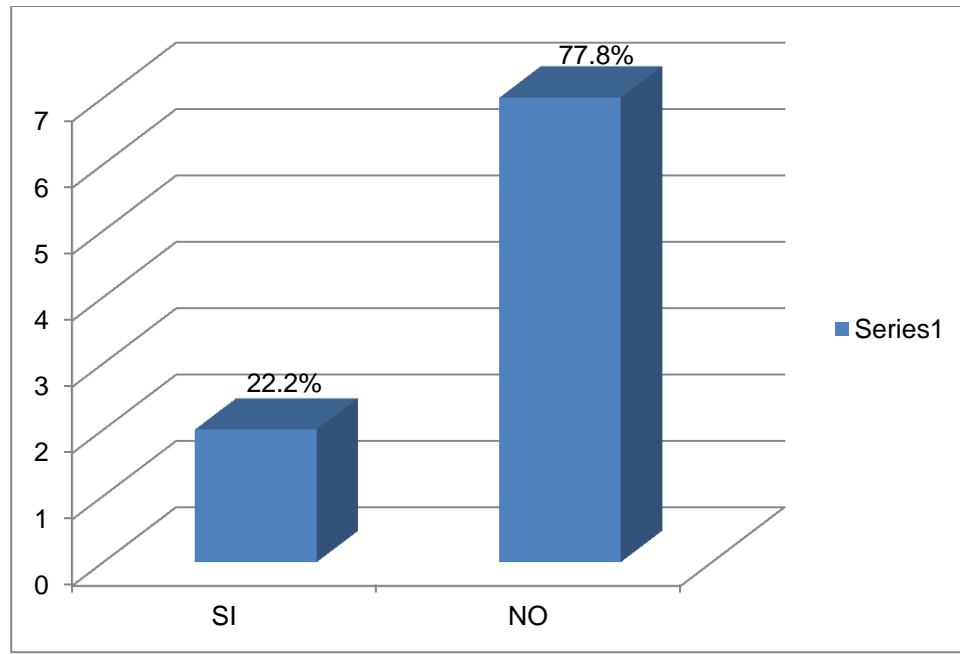


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 88.9% de docentes no promueven actividades que generen conocimientos previos, por tratarse de Institutos de Telesecundaria, todos los estudiantes cuentan con su libro de texto del Área de Matemáticas donde deben resolver los ejercicios del curso de matemáticas, esto no permite realizar actividades que generen conocimientos previos, pues el docente solo los remite a su libro de texto y resolver las actividades de la clase correspondiente. Mientras que el 11.1% de docentes promueven actividades con sus estudiantes para generar conocimientos previos paso indispensable para la generación de un Aprendizaje Significativo.

Gráfica 26

Enlace de conocimientos previos con nuevos conocimientos.

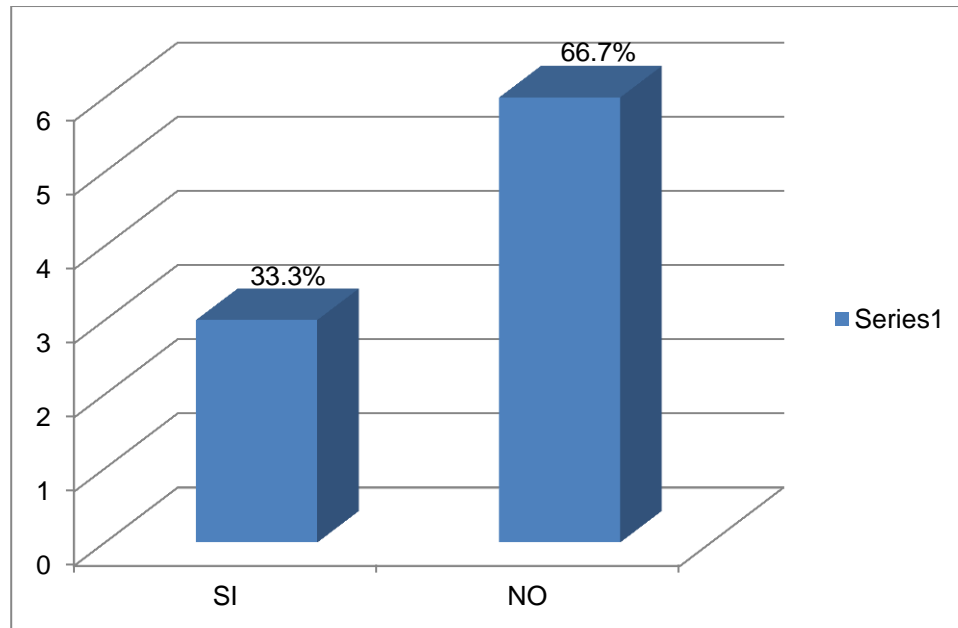


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

Al observar las clases se constató que el 77.8% de docentes no enlaza los conocimientos previos con los nuevos conocimientos al no realizar actividades que generen los conocimientos previos y nuevos conocimientos porque manejan la Metodología Tradicional. Mientras que el 22.2% de docentes si enlaza los conocimientos previos con los nuevos conocimientos, esto relacionado a la Matemática Occidental porque la Matemática Maya no se ha llevado a la práctica en las aulas.

Gráfica 27

Promoción de actividades de ejercitación.

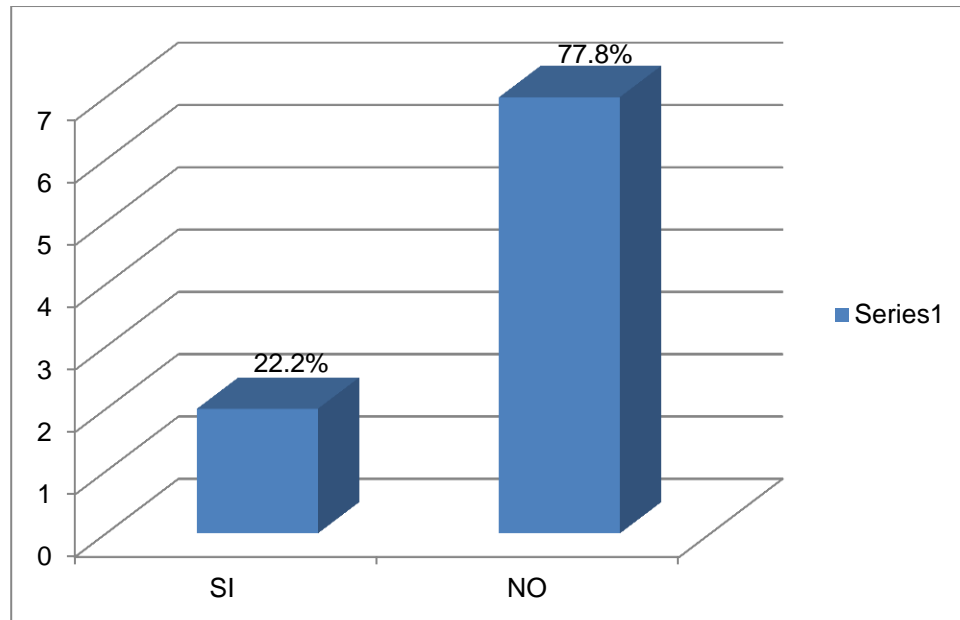


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 66.7% de docentes no promueve actividades con sus estudiantes que permitan la ejercitación de los conocimientos adquiridos a manera de lograr un aprendizaje eficaz, porque al docente le interesa terminar con las actividades que contempla el libro de texto, sin importar la calidad de los aprendizajes y su aplicabilidad en la vida. Se refleja el desinterés de los docentes porque los estudiantes reciban un aprendizaje significativo, esto se convierte en un aprendizaje mecánico y memorístico, esto implica tomar acciones tendientes a la implementación de una didáctica para la enseñanza de la Matemática y lograr un aprendizaje significativo. Mientras que el 33.3% de docentes si realiza actividades de ejercitación de los aprendizajes.

Gráfica 28

Promoción de actividades tendientes a la aplicación de conocimientos.

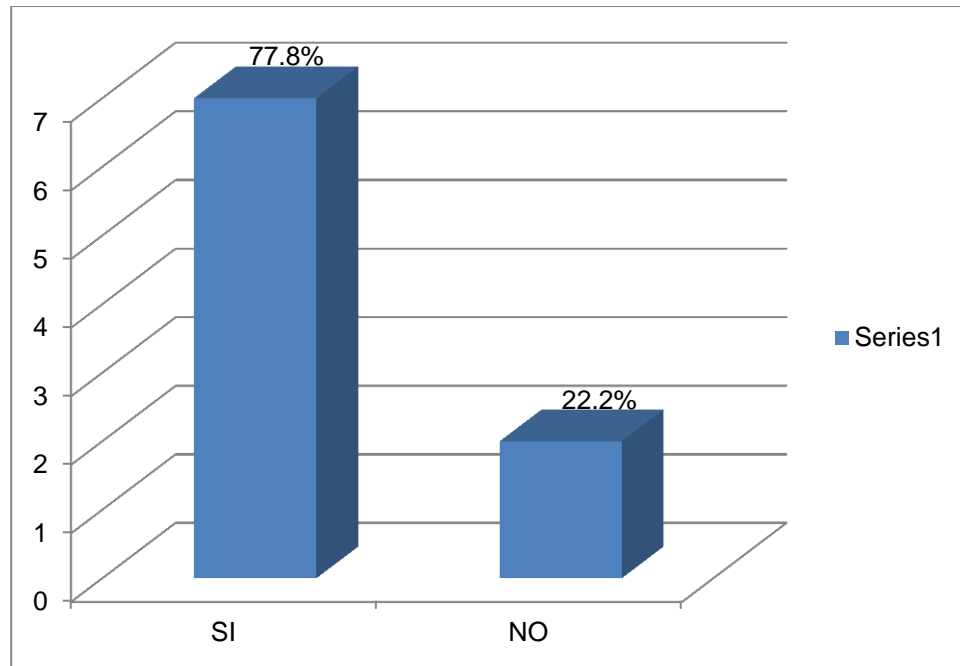


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 77.8% de docentes no realiza actividades que permitan la aplicación de los conocimientos adquiridos, esto porque se enfocan únicamente a resolver ejercicios que contiene el texto de matemáticas y no se aplican en la solución de problemas que se presentan frecuentemente en la vida de los estudiantes. Mientras que el 22.2% de docentes realizan actividades donde se aplican los conocimientos adquiridos, aunque en Sistema Árabe se resuelven los ejercicios que permiten la adquisición de un Aprendizaje Significativo, la Matemática Maya ni siquiera es mencionada en el salón de clases.

Gráfica 29

Asignación de tareas para reforzar conocimientos adquiridos.

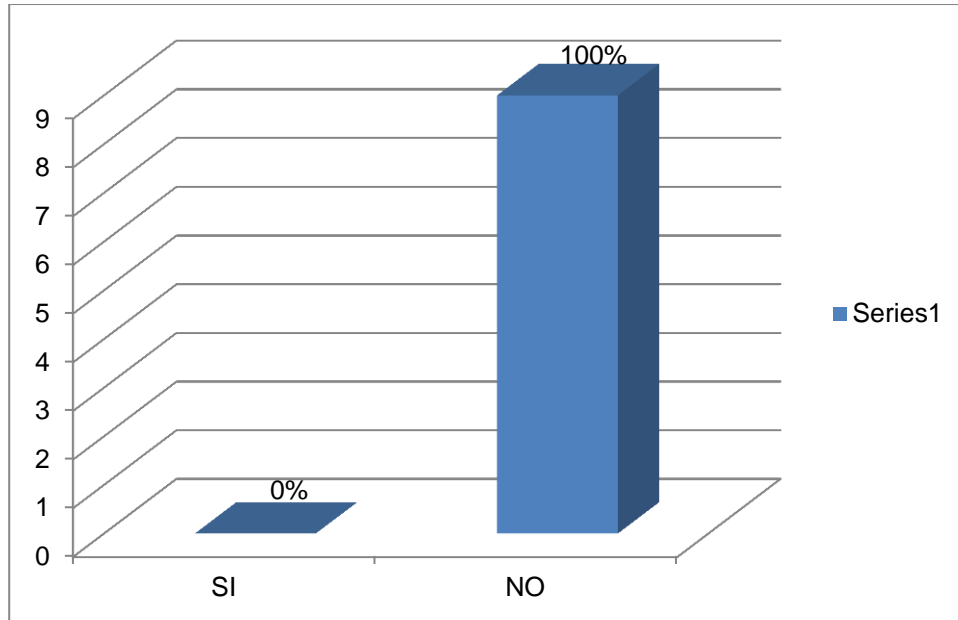


FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 22.2% de docentes no asigna tareas adicionales conocidas comúnmente como deberes los que se deben de trabajar en casa para reforzar la adquisición y fijación de los aprendizajes, porque consideran que lo trabajado en clases es suficiente. Mientras que el 77.8% de docentes si asigna tareas adicionales, esto porque todos los estudiantes cuentan con su texto de Matemáticas, el docente les ordena a que resuelvan los ejercicios relacionados a la clase del día, aunque se vuelve a resaltar que la Matemática Maya ni siquiera es mencionada en los salones de clases.

Gráfica 30

Cuenta en su aula material relacionado a la Matemática Maya.



FUENTE: Elaboración propia con datos de la investigación de Campo.

El 100% de los salones de clases no cuentan con materiales relacionados a la Didáctica de la Matemática Maya, porque no hay aulas letradas. Los resultados de la observación ponen de manifiesto el desinterés que existe con respecto de la Didáctica de la Matemática Maya, las aulas no cuenta con algún material relacionado a esta materia, al efectuar la consulta con los docentes ellos manifestaron de que no está incluido en los programas de estudio y es por ello no la trabajan.

IV DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Con este estudio se reafirma que no se desarrollan aprendizajes relacionados a Didáctica de la Matemática Maya. El mismo autor recomendó: sugerir a los maestros tomar en cuenta la numeración maya como contenido programático dentro de su planificación porque es una riqueza cultural. Proponer al MINEDUC, la inclusión y ampliación del Sistema de Numeración Maya en los programas de estudio y textos escolares en todos los niveles. En tanto el marco teórico afirma al respecto según Mucía (2008), define la Matemática Maya como: Disciplina científica ampliamente desarrollada y demostrada por los abuelos, en la construcción de sus maravillosas ciudades, templos y edificios; como también en los grandes cálculos astronómicos acerca de los movimientos del sol, de la luna, de los eclipses, los movimientos de las constelaciones, estrellas y planetas. Ante esta problemática, es fundamental desarrollar experiencias de aprendizaje desde la cultura Maya para el desarrollo de los conocimientos desde la cosmovisión maya. La mayoría de los docentes encuestados concluyen que se debe incluir en los programas de estudios de los niveles de pre-primario, primario y medio el estudio de la numeración maya, para equilibrar su importancia con el sistema de numeración decimal.

En cuanto a los talleres de capacitación los docentes afirman que con relación a la Didáctica de la Matemática Maya no han recibido talleres de capacitación de parte de las autoridades educativas responsables de capacitar a los docentes. Con relación a esto Aguilón (2010), concluyó que por la falta del Proyecto curricular de las escuelas, algunos elementos de la cultura maya se han estudiado de forma aislada y por iniciativa y consciencia propia de algunos docentes; como consecuencia, se imponen esquemas y elementos de la cultura dominante del país como contenidos de aprendizaje. Con este estudio se

reafirma que no se desarrollan aprendizajes desde la cultura maya especialmente lo relacionado a la Didáctica de la Matemática Maya. Ante esta problemática es fundamental desarrollar experiencias de aprendizaje desde la cultura maya para el desarrollo de los conocimientos desde la cosmovisión maya. De esta recomendación se deduce que los docentes y estudiantes deben tomar en cuenta la autoformación constante y permanente en el uso y aplicación de cada una de las fases del aprendizaje desde la Cultura Maya Mam y así fortalecer los conocimientos previos de los estudiantes desde la realidad cotidiana de las comunidades mayas.

En relación al conocimiento de los docentes y estudiantes sobre los elementos que emplea la Matemática Maya es fundamental reconocer que no se tiene conocimiento sobre los elementos que emplea la Matemática Maya, esto se constató con la observación directa de clases de docentes específicamente en el Área de Matemáticas. Debido al desconocimiento y falta de interés de parte de los docentes y estudiantes para abordar los contenidos propios del contexto en el área de Matemáticas, 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. Valdés y Chan entre sus conclusiones concluyeron que Dentro de la educación pública dicho sistema ha sido marginado e incluso en los proyectos de alfabetización se hace uso de ellos sólo como una introducción, siempre con miras a sustituir su uso con la numeración arábica. La numeración ha subsistido en gran parte de su simbología ritual, espiritual y astrológica. Los mismos autores recomendaron: Practicar el uso y procedimiento de las operaciones con números mayas para desarrollar y conservar habilidad en su manejo. Promover entre la juventud guatemalteca los estudios realizados por la universidad a través de sus diferentes departamentos para llevar el conocimiento de raíces mayas y valorarlas en su correcta dimensión dentro de la historia humana.

Los resultados de la investigación demuestran que los docentes y estudiantes no conocen los Símbolos de la Matemática Maya y no los usan debido a la alta exageración del enfoque occidental que tiene como consecuencia una educación con una metodología tradicional que tiene como resultado la formación de estudiantes pasivos con conocimientos descontextualizados, mecanizados y poco desarrollo de la lógica, lo cual se favorecería con la implementación de la Didáctica de la Matemática Maya en los Institutos objeto de estudio. Comparando los datos anteriores con los antecedentes Orellana (2009), concluyó que: El uso de una metodología adecuada, es determinante en el desarrollo del proceso reflexivo y científico del alumno y alumna. El mismo autor recomendó que se tome en cuenta esta propuesta, para que el curso de Didáctica de Matemática, pase de ser un curso causante de temor y ansiedad a una actividad lúdica que servirá para que él y la alumna aprenda a razonar lógicamente y darle solución a diferentes problemas que se le presenten en la vida. En tanto el marco teórico afirma según Botana (2009), que los mayas tenían una numeración muy curiosa, por posiciones. Tan solo tenían tres símbolos, pero con ellos consiguieron hacer un gran sistema matemático. Sus símbolos eran: una concha estilizada para el cero, un punto para el uno y una raya para el cinco. Para pasar cuantas unidades había en esa unidad tendríamos que multiplicar el número de símbolos iguales que hay en esa posición, y multiplicarlos por lo que vale ese símbolo.

Con relación al uso y aplicación de las reglas para la escritura de cantidades en el Sistema de Numeración Maya, quedó demostrado con los resultados de esta investigación que no hay uso y aplicación de las Reglas por parte de los docentes y estudiantes; porque desconocen el Sistema de Numeración Maya y no le han dado importancia; en tanto el marco teórico afirma Desarrollo del aprendizaje de la Matemática Maya (2007), Reglas para la escritura de los numerales: 1. El cero se puede escribir en cualquiera de las posiciones. 2. El punto se puede escribir en cualquiera de las posiciones. Solamente se puede escribir el punto hasta cuatro veces en un mismo nivel, cinco puntos se

transforman en una barra. 3. La barra se puede escribir en cualquiera de las posiciones. Solamente es posible escribirla tres veces en un mismo nivel, cuatro barras se transforman en un punto en la posición inmediata superior. Al respecto Puac (2009), Dentro de sus conclusiones destaca que: uno de los grandes éxitos que hace que los cursos como Didáctica de Matemática sea realmente funcional es la creatividad del docente, su capacidad para utilizar los recursos, medios, una planificación adecuada, su ingenio para enseñar y enseñar a enseñar, la búsqueda de estrategias, actualización constante, la auto preparación, la búsqueda de recursos por cualquier medio como el internet, bibliotecas disponibles y otros. El mismo autor recomendó: Que cada docente realice una auto-actualización permanente, buscando material de apoyo que realmente sea contextualizado, creativo y lúdico, principalmente en las páginas web.

En lo relacionado a la conversión de números mayas a números arábigos los resultados de la investigación demuestran que los docentes y estudiantes no pueden escribir de forma correcta los números mayas del segundo nivel a números arábigos; esto porque no conocen y tampoco han practicado la forma correcta de escribir números mayas a números arábigos. Al respecto Morgan (1990), describe: La didáctica de la Matemática, a través de la planificación, procedimientos, metodología, materiales, entre otros, busca el aprendizaje con significado, contextualizado y útil para la vida de los estudiantes. Mantener la motivación personal, el gusto y la dedicación por cursos relacionados a la Matemática, porque de esa manera se logra un sentido y rendimiento en dicha materia. Contemplar en la planificación, procesos didácticos contextualizados para fomentar en el estudiante un aprendizaje significativo.

En cuanto al Aprendizaje Significativo en su mayoría los docentes no enfocan los contenidos de su clase a la generación de aprendizajes significativos, debido a la alta exageración y el privilegio que se tiene a la visión occidental que permite practicar todavía una metodología tradicional, lo que provoca la falta de conciencia y el desconocimiento de la importancia de la Didáctica de la

Matemática Maya en el desarrollo del Pensamiento Lógico y creativo de los docentes y estudiantes. En tanto el marco teórico afirma al respecto León, J. (2009): que el ser humano tiene la disposición de aprender-de verdad- sólo aquello a lo que le encuentra sentido o lógica. El ser humano tiende a rechazar aquello a lo que no le encuentra sentido. El único auténtico aprendizaje es el aprendizaje significativo, el aprendizaje con sentido. Cualquier otro aprendizaje será puramente mecánico, memorístico, coyuntural: aprendizaje para aprobar un examen, para ganar la materia, etc. Comparando el marco teórico con los estudios realizados Santos G. (2010), concluyó que: Algunos docentes no utilizan el aprendizaje significativo en su aula, por lo tanto los alumnos desconocen la terminología, lo que indica la importancia que se le ha dado a esta corriente psicopedagógica. El mismo autor recomendó: Que los docentes se capaciten constantemente para poder superar las deficiencias técnicas, y mantener un alto nivel académico, dadas las necesidades que la educación ha demostrado durante el tiempo en que se implementó el aprendizaje significativo. Además que los docentes faciliten la formación del alumno y apliquen correctamente las diferentes etapas de la evaluación, entre estas la evaluación diagnóstica no solo al principio de una clase, sino en todo el proceso de enseñanza, para establecer los conocimientos previos del alumno y darle seguimiento al aprendizaje significativo.

En cuanto a establecer si los docentes cuentan en su aula material relacionado a la Matemática Maya, a través de la observación directa en cada una de las aulas y de las actividades docentes se pudo evidenciar que en las aulas no existen materiales de ninguna clase relacionados a la Didáctica de la Matemática Maya, porque los docentes desarrollan su clase de manera magistral, se refleja la práctica de una educación tradicionalista, bancaria, memorística y donde no se logran aprendizajes significativos. Es relativo del alumno que aprende y depende de sus relaciones anteriores. Este punto es altamente crucial porque como señaló Piaget el aprendizaje está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del alumno y a su vez, como observó Vigotsky, el aprendizaje es un

motor del desarrollo cognitivo. Motivación: debe existir además una disposición subjetiva, una actitud favorable para el aprendizaje por parte del estudiante. Debe tenerse presente que la motivación es tanto un efecto como una causa del aprendizaje. En suma, que para que se dé el aprendizaje significativo no es suficiente solamente con que el alumno quiera aprender es necesario que pueda aprender para lo cual los contenidos o material ha de tener significación lógica y psicológica.

4.1. Conclusiones:

-Dentro de los factores que limitan el abordaje de la Didáctica de la Matemática Maya en los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, San Marcos están: el desconocimiento de los docentes sobre el Sistema de Numeración Maya, poco interés para actualizarse, no hay exigencias del Ministerio de Educación para que se enseñe el Sistema de numeración Maya en el ciclo básico, se considera algo inservible, que su abordaje implica pérdida de tiempo, ya que al final su conocimiento no es aplicable en la vida diaria, además en los Institutos de Telesecundaria se implantó un Modelo educativo Mexicano, lo que hace más difícil el abordaje de la Matemática Maya. Otro factor determinante lo constituye el currículum de los Institutos de Telesecundaria que no abordan la Matemática Maya. En su mayoría los estudiantes poseen nociones básicas sobre el Sistema de Numeración Maya, lo que se considera fundamental para iniciar el abordaje de la Matemática Maya en este ciclo y fomentarlo de forma paulatina, esto solo es posible con la implementación de acciones tendientes a lograr la sensibilización de los docentes que laboran en los Institutos de Telesecundaria.

-Los docentes no utilizan los elementos de la Didáctica de la Matemática Maya como: la simbología, reglas de escritura de cantidades,

operaciones básicas, significado de los símbolos, entre otros debido a que en todos los Institutos de Telesecundaria no se practica la Matemática Maya. Los docentes desconocen o no aplican nuevas técnicas que los ayuden a mejorar el proceso de aprendizaje en sus alumnos; tales como dinámicas, juegos, cuadros conceptuales, sobre constructivismo entre otras. Las técnicas más utilizadas en el proceso de enseñanza de acuerdo a la investigación son: exposiciones, lluvia de ideas, resúmenes y dictados. Matemáticas es un curso que utiliza el análisis y la comprensión para ser significativo, pero la investigación indica que el alumno aplica con mayor frecuencia la repetición sin mayor grado de comprensión en el estudio de este curso, lo que limita el aprendizaje significativo.

-Los docentes no utilizan técnicas adecuadas a la hora de impartir sus clases como lo son los mapas conceptuales, lluvia de ideas, métodos constructivistas, entre otros. Los docentes deben de realizar actividades interesantes como lo son los juegos, dinámicas, trabajos en grupo, exposiciones, lluvia de ideas a la hora de facilitar las clases. El mantener una buena relación docente - alumno favorece a ambos; a los alumnos para que en ellos se logre un aprendizaje significativo y a su vez al docente le facilita la labor mediadora que debe desarrollar todo buen educador. Conocer la importancia de la Matemática Maya, su aplicabilidad en la vida diaria, su vinculación con la Matemática, el Algebra y otras disciplinas facilitará el abordaje de la Matemática Maya en los Institutos de Telesecundaria, se considera que para lograr la promoción de la Matemática Maya se hace necesario implementar acciones que sensibilicen a los docentes.

4.2. Recomendaciones:

-Implementar talleres de sensibilización para que los docentes conozcan y tengan nociones básicas sobre el Sistema de Numeración Maya, esto despertará el interés del docente para actualizarse. El Ministerio de Educación debe de incluir en el CNB el abordaje del Sistema de numeración Maya en el ciclo básico y exigir su cumplimiento, el conocimiento de los estudiantes sobre la Matemática Maya les será útil especialmente en el desarrollo de la lógica y podrá relacionar con el Algebra, Aritmética, Geometría, Física y Química entre otros y aplicarlo en la vida diaria. El currículum de los Institutos de Telesecundaria que debe abordar la Matemática Maya. En su mayoría los estudiantes poseen nociones básicas sobre el Sistema de Numeración Maya, lo que se considera fundamental para iniciar el abordaje de la Matemática Maya en este ciclo. Se debe implementar la didáctica de la Matemática Maya y aprendizaje Significativo utilizando el enfoque constructivista con todos los docentes sobre la Simbología, Significado de los Símbolos, Reglas de Escritura de Cantidades, Lectoescritura de Cantidades, Nociones sobre las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.

-Los docentes tienen que utilizar los elementos de la Didáctica de la Matemática Maya como: la simbología, reglas de escritura de cantidades, operaciones básicas, significado de los símbolos, entre otros en el desarrollo de sus clases del área de Matemáticas en todos los Institutos de Telesecundaria e incluir en su plan de clases la practica la Matemática Maya. Los docentes tienen la obligación moral de conocer y aplican nuevas técnicas que los ayuden a mejorar el proceso de aprendizaje de sus alumnos; tales como dinámicas, juegos, cuadros conceptuales, sobre constructivismo entre otras. Esto es posible a través de la implementación de un Taller de Capacitación relacionado a la

Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo. Los docentes deben partir de los conocimientos previos y las experiencias que poseen los estudiantes, para el desarrollo de su actividad educativa y complementarlos con la aplicación de métodos, técnicas, instrumentos y herramientas que faciliten el proceso educativo.

-Para el desarrollo de la labor educativa los docentes deben de utilizar técnicas adecuadas a la hora de impartir sus clases como lo son los mapas conceptuales, lluvia de ideas, métodos constructivistas, entre otros. Los docentes deben de realizar actividades interesantes como lo son los juegos, dinámicas, trabajos en grupo, exposiciones, lluvia de ideas a la hora de facilitar las clases. Es indispensable mantener una buena relación docente - alumno lo que favorece a ambos; a los alumnos les permitirá generar un aprendizaje significativo y a su vez al docente le facilitará la labor mediadora que debe desarrollar todo buen educador. Todo educador debe de conocer la importancia de la Matemática Maya, aplicarlo en la vida diaria en la resolución de problemas, vincularlo con la Matemática, el Algebra y otras disciplinas facilitando de esa manera el abordaje de la Matemática Maya en los Institutos de Telesecundaria, para lograr la promoción de la Matemática Maya se hace necesario implementar acciones que sensibilicen a los docentes.

Se sugiere Implementar talleres de sensibilización que permitan que él y la docente apliquen una metodología innovadora, adecuada y variada, para mejorar el proceso educativo, el estudiante debe ser el constructor de su propio aprendizaje, que los docentes se capaciten constantemente para poder superar las deficiencias técnicas, y mantener un alto nivel académico, dadas las necesidades que la educación ha demostrado durante el tiempo en que se implementó el aprendizaje significativo, y que se tome en cuenta el contexto del alumno para adecuar los contenidos a la realidad de su área de trabajo.

4.3. Bibliografía

- Achaerandio, L. (2000). *Iniciación a la Práctica de la Investigación*. (Sexta Edición) Guatemala: Editorial PROFASR URL.
- Anderson, J. (2001). *Aprendizaje y Memoria*. (Segunda edición) España: Editora McGraw Hill Interamericana.
- Argudín, Y. (2006). *Educación basada en competencias*. (Primera Edición) México D.F.: Editorial Trillas.
- Azmitia, O. (2004). *Cuando la realidad nos obliga a romper el silencio*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.
- Barrios, C. (2004). *El libro del destino, Ch'umilal Wuj*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.
- Cáceres, D. (2001). *Líderes y Educadores*. (Segunda Edición) México: Editorial CFE.
- Cabrera, E. (2001). *El Calendario Maya su origen y su filosofía* (2da. Edición) Guatemala: Editorial Nojib'sa.
- Calderón, H. (1966). *La Ciencia Matemática de los Mayas*. (Primera Edición) México: Editorial Orión.
- Calleman, C. (2007). *El Calendario Maya y la Transformación de la Consciencia*. (Primera Edición) Estados Unidos: Ediciones Inner Traditions / Bear & Co.

- Coulter, L. (2001). *Secretos en Piedra*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Piedra Santa.
- England, N. (1992). *Autonomía de los idiomas Mayas: historia e identidad*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Cholsamaj.
- Francisco, S. (2000). *Popol Vuh para niños*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial: Piedra Santa.
- Galo, C. (2002). *Tecnología Didáctica*. (Novena Edición) Guatemala: Editorial Piedra Santa.
- Guevara, E. (2003). *Rincones Pedagógicos*. (Primera Edición) Quetzaltenango, Guatemala: Editorial Intervida.
- Guías, G. (2003). *Mundo Maya*. (Primera Edición) Madrid: Acento Editorial.
- Guorón, P. (2004). *La Educación del Futuro*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.
- Guorón, P. (2010). *Ciencia y Tecnología Maya*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.
- Jiménez, O. (2008). *Los caminos de la resistencia: Comunidad, política e historia Maya en Guatemala*. (Primera Edición) Guatemala: Ediciones ProQuest.
- Laughton, T. (1998). *Los Mayas: su vida, sus mitos y su arte*. (Tercera Edición) España: Editorial: Duncan BairdPublishers.

- León, M. (1986). *Tiempo y realidad en el pensamiento maya* (2da. Edición) México: Editorial Trillas.
- Marrufo, F. (2007). *El libro de los Libros del Chilam Balam*. (Primera Edición) México: Centro de investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" Universidad Autónoma de Yucatán.
- Miranda, A. (2007). *Esplendor de la Civilización Maya*. (Segunda Edición) Guatemala: Ediciones Panorama Editorial.
- Morales, L. (2002). *Metodología para la enseñanza de las Matemáticas*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Piedra Santa.
- Mucía, J. (1988). *Matemática Vigesimal Maya*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqb'e.
- Mucía, J. (2004). *El juego maya que maravilla al mundo*. (Primera Edición) Lugar de publicación: Guatemala: Editorial Serviprensa.
- Nérci, G. (2000). *Hacia una Didáctica General Dinámica*. (Decimosexta Edición) Argentina: Editorial Kapelusz, S.A.
- Patal, J. (1998). *Ajilay Ixim. El Contador de los granos de Maíz*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Litografía Nawal Wu'j.
- Reston, G. (2010). *Mundo Maya*. (Primera Edición) Gran Bretaña: Ediciones Nowtilus.
- Rey, M. (1990). *Didáctica de la Matemática*. (Segunda Edición) Argentina: Editorial Estrada.

- Rosa, E. (2003). *Didáctica de la Matemática*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Piedra Santa.
- Roncal, F. (2004). *Motivación y aprendizaje Significativo*. Programa Lasallista de formación docente centroamericano. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.
- Roncal, F. (2004). *Mediación Pedagógica*. Programa lasallista de formación docente centroamericano. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.
- Roncal, F. (2004). *Pedagogía del aprendizaje*. Programa lasallista de formación docente centroamericano. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqil Tzij.
- Smith, P. (1985). *La Matemática Maya*. Material Inédito. (Primera Edición) New México University.
- Spiegel, M. (1995). *Fiabilidad y significación de las proporciones Estadísticas*. (Segunda Edición) México: Editorial McGraw Hill Interamericana.
- Telón, A. (2007). *Contextualización maya del Currículo Nacional Base*. (2da. Edición) Guatemala: Editorial Editora Educativa.
- Wolf, E. (1967). *Pueblos y Culturas de Mesoamérica*. (Primera Edición) México: Ediciones ERA.
- Yojcom, D. (2013). *La Epistemología de la Matemática Maya*. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Maya Wuj.

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

Díaz, F. y Hernández, G. (2006) *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo* (Segunda edición) México: Editorial McGrawGil.

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

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

Barriga F. y Hernández G. (2001). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. (Segunda Edición) México: impreso en litográfica Igramex.

González, H. y Manuel, P. (2008). *Didáctica General*. (Primera Edición) Madrid, España: Editorial gráficas Blanco, S.L.

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

Trigo, E. y Álvarez A. (1999). *Creatividad y motricidad*. (Primera Edición) Barcelona, España: Editorial INDE.

Libros con autor Institucional.-

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

Consejo Nacional de Educación Maya (2010). *Hacia el Modelo Educativo de los Pueblos Originarios de Guatemala* (1era. Edición) Guatemala: Editorial Serviprensa S. A.

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.

Ministerio de Educación. (1965). Programa de Didáctica de las Matemáticas Para Quinto Grado de Magisterio Urbano y Rural del Ciclo Diversificado. (Reimpresión 1979) Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra.

Ministerio de Educación; Dirección General de Currículum (2009). *Currículo Nacional Base Nivel Medio Ciclo Básico*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial [s.n.]

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2007) *Cosmovisión Maya, plenitud de la vida*. (1era. Edición) Guatemala: Editorial Maya' Na'oj.

Tesis.

Aguilón, V. (2008), Contenidos de Aprendizaje de la Lengua Materna y Fortalecimiento de la Cultura Maya. (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala) Recuperado de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/82/Aguillon-Crisostomo-Victor-Manuel/Aguillon-Crisostomo-Victor-Manuel.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

Baten, O. (2007). Sistema de Numeración Maya, Importancia y Aplicación en la Educación Bilingüe. (Tesis de Licenciatura de la Universidad Rafael

Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala).

Cojtín, F. (2008). Cociente Intelectual y Aprendizaje de la Matemática. (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango). Recuperado de

<http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/22/Cojtin-Acetun-Fray-Walter/Cojtin-Acetun-Fray-Walter.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

Coronado, O. (2008). Material Didáctico y su Influencia en el Aprendizaje Significativo. (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango). Recuperado de

<http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/08/Coronado-Garcia-OscarLeonel/Coronado-Garcia-Oscar-Leonel.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

León, J. (2008). Planificación Didáctica y Aprendizaje Significativo. (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango).

Recuperado de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/08/Leon-Ixco-Juana-Micaela/Leon-Ixco-Juana-Micaela.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

Montejo, R. (2007). El Calendario Maya Popti': Propuesta para el Nuevo Currículum de los municipios de Jacaltenango y Concepción Huista, Huehuetenango. (Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala) Recuperado de

biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1823.pdf

Orellana, L. (2007), DIDÁCTICA DE MATEMÁTICA, (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades de la ciudad de Quetzaltenango, Guatemala). Recuperado de

<http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/54/Orellana-Paiz-Lilian/Orellana-Paiz-Lilian.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

Osorio, M. (2007). Numeración Maya, Proceso Metodológico y Fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural. (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango). Recuperado de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/54/Osorio-Tum-Marcos/Osorio-Tum-Marcos.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

Puac, F. (2009). Didáctica de la Matemática y su Funcionalidad en la Formación de Maestros de Educación Primaria. (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango). Recuperado de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/08/Puac-Fredy/Puac-Fredy.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

Salazar, E. (2008). Análisis Comparativo de los Conceptos Matemáticos Maya y Kaxlan. El Caso de las Comunidades Santa Isabel y La Unión, Municipio de Chisec, Departamento de Alta Verapaz. (Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1823.pdf

Santos, G. (2010). “Aprendizaje Significativo y Técnicas Adecuadas de Memorización”. (Tesis de Licenciatura, Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango). Recuperado de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/08/Santos-Monterroso-Glenda/Santos-Monterroso-Glenda.pdf> Contenido de Tesis (PDF)

4.4. APÉNDICE Y ANEXOS

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–
Licenciatura En Educación Para Contextos Multiculturales Con Énfasis En la
Enseñanza de Los Idiomas Mayas



PROPUESTA:

Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y
Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria.

Estudiante:

Teodoro Arnulfo Orozco Pérez

Carné: 200420026

Asesor:

Lic. Julio Felipe Yac Morales

Guatemala, agosto de 2014.

PROPUESTA

Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria.

1. Introducción:

Previo estudio de la enseñanza de la didáctica de la Matemática Maya y el Aprendizaje Significativo en los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del Sector Educativo No. 1229.1, del municipio de San Lorenzo, del departamento de San Marcos, es digno hacer una propuesta de Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria relacionado al Aprendizaje Significativo y Sistema de Numeración Maya basada en los resultados obtenidos en la investigación, para contribuir con los establecimientos en la formación y calidad didáctica a manera de lograr la significatividad y la pertinencia en el curso de Matemática Maya. Según el estudio realizado, los resultados exigen la actualización de todos los docentes de matemática para lograr una calidad educativa, a la vez la necesidad de concatenar aprendizaje con la sociedad, familia, realidad social, intereses y vivencias del estudiante. Se pretende proponer la actualización docente enfocado en la didáctica, la consolidación y contextualización de los contenidos, para lograr una educación con calidad y eficacia.

2. Justificación:

Es preciso hacer énfasis en la realidad de los establecimientos del nivel medio del Sector Educativo No. 1229.1, por el sistema de Telesecundaria, ya que se observa que existe poca calidad educativa por varios factores, como la escasez de recursos económicos, poco

apoyo de padres de familia en la incentivación de sus hijos, poco apoyo del Ministerio de Educación entre otros, estos factores limitan a que la didáctica esté sincronizada en buscar la significatividad del aprendizaje de la Matemática Maya en el alumno.

En el instrumento para docentes y alumnos arroja la necesidad de la actualización docente en materia de la didáctica, a la vez, los alumnos no le encuentran sentido y aplicabilidad a los contenidos de matemática, por otro lado, también los docentes detectan la necesidad de adecuar y consolidar los contenidos a la realidad en que vive el alumno. Es importante entonces que el estudiante aprenda no solamente la parte teórica de los temas sino que los lleve a la práctica, que experimente, cuestione y que concluya en la experiencia, de esta manera se logra entonces el aprendizaje con significado.

Los docentes del nivel medio del mencionado Sector Educativo, en la actualidad trabajan con una metodología, otros a veces trabajan con ella, o simplemente con nada. Se considera que la metodología es la que conduce y marca el ritmo y la manera de aprendizaje, con mucha razón se hace necesario cambiar procesos y formas didácticas y enfocar las acciones hacia otra metodología que permita la práctica y las experiencias de aprendizaje, que promueva la acción del alumno para que sea parte y autor de su formación como ser humano. Todo esto es posible con previa formación y actualización, acto que hace falta ser impulsado por parte del Ministerio de Educación en el nivel medio.

En la actualidad, en el ramo de la educación se está impulsando el macro, el mezo y micro currículum que es lo que se pretende promover para el nivel medio del Sector Educativo, a la vez como parte de las políticas educativas la actualización permanente de docentes, por eso se considera importante inducir la actualización constante de docentes, la consolidación y contextualización de contenidos en el curso de Matemática Maya.

Descripción:

La presente propuesta titulada Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos: tiene como finalidad incentivar al personal docente en la promoción del proceso de Matemática Maya y Aprendizaje significativo de los estudiantes del curso de matemática Maya en el ciclo básico del Sector Educativo No. 1229.1, del municipio de San Lorenzo, San Marcos; en el cual, se pretende capacitar al docente en su actualización en nuevas metodologías, materiales y todo lo que concierne a didáctica, así también en la consolidación y contextualización de contenidos programáticos para que en el Sector Educativo se logre un aprendizaje significativo, contextualizado en y para la vida del estudiante.

3. Objetivos:

General:

Promover la actualización docente en cuanto al tema de la Matemática Maya que permita generar un aprendizaje práctico, participativo, vivencial, ameno, y significativo.

Específicos:

- a. Impulsar talleres de actualización docente que promuevan una didáctica activa en el curso de matemática por medio de ONGs, y OGs. con personal experto en la materia.
- b. Sensibilizar a los docentes para que comprendan la importancia de la aplicación de la didáctica de la Matemática Maya en la generación de un aprendizaje significativo.
- c. Enfatizar en los docentes la importancia de brindarle al estudiante varias opciones para retener los contenidos y hacerlos significativos para sí mismos.

4. Desarrollo.

La capacitación se realizará en un lapso de tres días consecutivos, en el horario de labores de los docentes de los Institutos de Educación Básica por el Sistema de Telesecundaria del municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos, y que fueron tomados como áreas de investigación.

Ficha Técnica

Nombre:	Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria.
Duración:	15 horas
Nro. participantes:	18 Máximo
Facilitadores:	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez, y Especialista de la Dirección Departamental de San Marcos.

Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria.

Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	FECHA DE EJECUCIÓN	LUGAR	RESPONSABLE
Planificación de los talleres	Enero 2014		PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
Solicitud de especialistas para capacitaciones	Enero 2014	DIDEDUC San Marcos	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
Presentación de solicitud de autorización al Supervisor	Enero 2014	Supervisión Educativa No. 1229.1	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
Convocatoria a docentes para que participen al taller de capacitación Programado	Enero 2014	Institutos de Telesecundaria del Municipio de San Lorenzo.	Supervisor Educativo No.1229.1
Implementación del Primer Taller: Aprendizaje Significativo,		Instituto Liberación	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez; Especialista

Simbología del Sistema de Numeración Maya y su significado. Reglas del S.N.M.	Febrero 2014		DIDEDUC, San Marcos
Implementación del segundo taller: Lectura y escritura de cantidades, valor posicional,	Febrero 2014	Instituto Liberación	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez; Especialista DIDEDUC, San Marcos
Implementación del tercer taller: nociones de operaciones básicas.	Febrero 2014	Instituto Liberación	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez; Especialista DIDEDUC, San Marcos
Agradecimiento al Supervisor Educativo del municipio	Febrero 2014	Supervisión Educativa	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez

Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria

Cronograma primera Actividad: Febrero 2014

ACTIVIDAD/TEMA	HORA	RESPONSABLES
Palabras de bienvenida por el Supervisor Educativo.	08:00 a 08:15 Hrs.	Lic. Amílcar Roca Velásquez Orozco
Invocación	08:15 a 08:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
El Aprendizaje Significativo Disertación del tema a cargo del experto: Importancia y Aplicabilidad	08:30 a 10:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez y Especialista DIDEDUC, San Marcos.
Receso	10:30 a 11:00	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
Clases modelo de Aprendizaje Significativo.	11:00 a 13:00 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez y Especialista DIDEDUC, San Marcos.
Cierre de la Primera actividad	13:00 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez

Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria.

Cronograma segunda Actividad: Febrero 2014

ACTIVIDAD/TEMA	HORA	RESPONSABLES
Palabras de bienvenida por el Supervisor Educativo.	08:00 a 08:15 Hrs.	Lic. Amílcar Rocaél Velásquez Orozco
Invocación	08:15 a 08:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
Disertación del Tema: Sistema de Numeración Maya, Simbología y Reglas para escritura de cantidades. Lectura y escritura de cantidades en el Sistema de Numeración Maya.	08:30 a 10:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez y Especialista DIDEDUC, San Marcos.
Receso	10:30 a 11:00	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
El valor posicional, y nociones de operaciones básicas.	11:00 a 12:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez y Especialista DIDEDUC, San Marcos.
Relación del aprendizaje Significativo con Sistema de Numeración Maya.	12:30 a 13:00 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez y Especialista DIDEDUC, San Marcos.
Cierre de la actividad de capacitación Aprendizaje Significativo y Sistema de Numeración Maya	13:00 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez

Implementación de una Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo a docentes de Institutos de Telesecundaria.

Cronograma tercera Actividad: Febrero 2014

ACTIVIDAD/TEMA	HORA	RESPONSABLES
Palabras de bienvenida por el Supervisor Educativo.	08:00 a 08:15 Hrs.	Lic. Amílcar Rocael Velásquez Orozco
Invocación	08:15 a 08:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
Disertación del Tema Operaciones básicas de suma, resta y su simbología.	08:30 a 10:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez y Especialista DIDEDUC, San Marcos.
Receso	10:30 a 11:00	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez
Operaciones básicas de Multiplicación y división.	11:00 a 12:30 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez y Especialista DIDEDUC, San Marcos.
Cierre del Taller de capacitación Aprendizaje Significativo y Sistema de Numeración Maya	13:00 Hrs.	PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez

5. Recursos

a. Humanos

- Supervisor Educativo del sector 1229.1
- Docentes de los Institutos de Telesecundaria del municipio de San Lorenzo, S. M.
- Facilitador
- PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez

b. Didácticos

- Carteles
- Tiras pedagógicas
- Tijeras
- Papel bond
- Computadora
- Resistol
- Y otros

c. Económicos

- Refacción

d. Físicos

- Edificio
- Mobiliario

6. Responsables

PEM. Teodoro Arnulfo Orozco Pérez, Supervisor Educativo del sector 1229.1 del municipio; especialista invitado.

7. Población beneficiada

Alumnos y alumnas de los Institutos de Telesecundaria del sector 1229.1 del municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos.

8. Evaluación

Se realizará de forma constante después del desarrollo de cada tema o actividad del taller, por medio de hoja de trabajo en forma individual.

9. Bibliografía.

Barriga F. y Hernández G. (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. (Segunda Edición) México: impreso en Litográfica Igramex.

Díaz F. y Hernández G. (2003). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. (Segunda Edición) México: Editorial McGraw Hill.

Cacia, D. (2004). Matemática y Pensamiento Lógico. Guatemala: Edición [s.n.

Morales, L. (2002). Metodología para la enseñanza de las Matemáticas. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Mucía, J. (1988). Matemática Vigesimal Maya. (Primera Edición) Guatemala: Editorial Saqb'e.

Nérici, G. (2000). Hacia una Didáctica General Dinámica. (Decimosexta Edición) Argentina: Editorial Kapelusz, S.A.

Rosa, E. (2003). Didáctica de la Matemática. (Primera Edición) Guatemala. Editorial Piedra Santa.

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–
 Licenciatura En Educación Para Contextos Multiculturales Con Énfasis En la
 Enseñanza de Los Idiomas Mayas



CUESTIONARIO DE ENCUESTA A DOCENTES

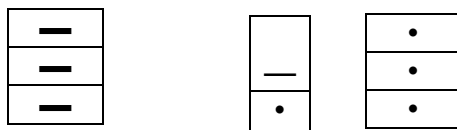
Distinguido(a) docente:

Solicito su colaboración para que responda la presente encuesta que servirá para el desarrollo de un estudio de la Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo. La información obtenida se utilizará exclusivamente para la investigación indicada, por lo que se le ruega responder con sinceridad.

Instrucciones: marque una X en la línea que corresponde a su respuesta y al mismo tiempo justifique la misma de ser necesario.

1. ¿Práctica usted la enseñanza de la Matemática Maya?
Si ___ No ___
2. ¿Utiliza la didáctica en la enseñanza de la Matemática Maya?
Si ___ No ___
3. ¿Ha recibido usted, algún curso de capacitación sobre la matemática Maya?
Si ___ No ___
4. En caso afirmativo, ¿enseña usted a sus alumnos?
Si ___ No ___
5. ¿Cuántos elementos emplea la matemática maya?
3 _____ 10 _____ 20 _____
6. Escriba, los símbolos que se emplean en la matemática Maya: _____
7. Escriba tres reglas para la escritura de cantidades en el Sistema de Numeración Maya:

8. Escriba en números arábigos las siguientes cantidades:



9. Escriba en número maya la siguiente cantidad.

120

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–

Licenciatura En Educación Para Contextos Multiculturales Con Énfasis En la Enseñanza de Los Idiomas Mayas



CUESTIONARIO DE ENCUESTA A ESTUDIANTES

Distinguido(a) estudiante:

Solicito su colaboración para que responda la presente encuesta que servirá para el desarrollo de un estudio de la Didáctica de la Matemática Maya y Aprendizaje Significativo. La información obtenida se utilizará exclusivamente para la investigación indicada, por lo que se le ruega responder con sinceridad.

Instrucciones: marque una X en la línea que corresponde a su respuesta y al mismo tiempo justifique la misma de ser necesario.

1. ¿Conoce usted los símbolos de la Matemática Maya?

Si ___ No ___

2. ¿Ha recibido usted, clases sobre la matemática Maya?

Si ___ No ___

3. Subraye cuántos elementos emplea la matemáticas maya:

3

10

20

4. Escriba, los símbolos que se emplean en la matemática Maya:

5. ¿En que qué grado aprendió Ud. La matemática maya? _____

6. Subraye el sistema que la Matemática maya emplea para su uso:

Sistema decimal

Sistema binario

Sistema

vigesimal

7. El sistema vigesimal quiere decir que tiene:

-5 elementos: _____ -10 elementos: _____ -20 elementos: _____

8. Escriba en números arábigos la siguiente cantidad:

—
•

9. Escriba en números mayas las siguientes cantidades. Utilice el reverso de la hoja.

4 _____ 19 _____
20 _____ 100 _____

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!



Guía de Observación de Clases

Nombre del Docente:..... Fecha:
 Espacio Curricular:..... Curso:
 Nombre del Observador:.....

1	Retoma el contenido de la clase anterior	SI	NO
2.	Promueve actividades para generar conocimientos previos		
3	Enlaza los conocimientos previos con los nuevos conocimientos		
4	Promueve actividades tendientes a la ejercitación de los conocimientos		
5	Promueve actividades tendientes a la aplicación de los conocimientos		
6	Asigna tareas adicionales relacionadas a los conocimientos adquiridos?		
7	Tiene en su salón de clase material relacionado a la Matemática Maya?		

Opinión general y sugerencias

.....

OBSERVACIÓN: esta guía de observación de clases se enfocó específicamente a corroborar los pasos del aprendizaje significativo y su abordaje por los docentes.