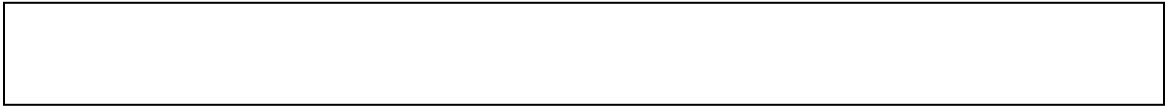




USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



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

Juegos Educativos para el Aprendizaje del
Sistema de Numeración Maya

Juan Sebastian Méndez Ramírez

Asesor:

Licenciado Héctor Guzmán Coronado

Guatemala, febrero 2015



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

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

Juegos Educativos para el Aprendizaje del
Sistema de Numeración Maya

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

Juan Sebastian Méndez Ramírez

Previo a conferírsele el grado académico de:
Licenciado en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura Maya

Guatemala, febrero 2015

Autoridades Generales

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Saúl Duarte Beza	Secretario Académico en funciones de la EFPEM

Consejo Directivo

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

Tribunal Examinador

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
MSc. Haydeé Lucrecia Crispín López	Secretaria
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Vocal

Guatemala, 29 de octubre de 2013.


Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo
Coordinador Unidad de Investigación
Escuela de Formación de Profesores -de Enseñanza Media- EFPEM
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Doctor

Atentamente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que el estudiante: **JUAN SEBASTIAN MENDEZ RAMIREZ**, quien se identifica con Carné No. 200723248 de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural, con énfasis en la Cultura Maya, finalizó el trabajo de Tesis denominado: **“Juegos Educativos para el Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya”**

El estudiante en mención, realizó la investigación y elaboró el informe final de la tesis siguiendo las orientaciones y las normas establecidas por la Unidad de Investigación, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media. Por lo anterior me permito presentarle el trabajo de investigación, para que siga el curso correspondiente a fin de continuar con los trámites que la Unidad Académica ha establecido para la aprobación final de este trabajo de Graduación.

Agradeciendo su atención me suscribo deferentemente,


Lic. Héctor Guzmán Coronado
ASESOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Unidad de Investigación
RECIBIDO
30 ENE, 2014
14:00 



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 *“Juegos Educativos para el Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya”*, presentado por el(la) estudiante **JUAN SEBASTIAN MÉNDEZ RAMÍREZ**, carné No. **200723248**, de la Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural con Énfasis en la Cultura Maya.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

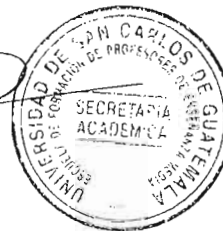
AUTORIZA

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

Dado en la ciudad de Guatemala a los **veintinueve** días del mes de **enero** del año dos mil **quince**.

“ID YENSEÑAD A TODOS”

[Handwritten Signature]
Lic. Saúl Duarte Beza
Secretario Académico a.i.
EFPEM



Ref. SAOIT006-2015

c.c. Archivo
SDB/caum

DEDICATORIA

A mi hij@:

Ixchel Micaela Méndez Lucas

Sebastian Tojil Méndez Lucas

Ternuras de mi vida

A la Cultura Maya:

“Por el aporte científico del Sistema de Numeración Maya, para estar en armonía con el cosmos, la madre naturaleza y la humanidad”

AGRADECIMIENTOS

A “Tepew y Q’uq’matz” (Creadores y Formadores del Universo)

Por la vida

A mis padres:

Oscar Méndez Pérez y Dominga Ramírez Velásquez (Q.E.D.)

Por su ejemplo y apoyo moral

A mi esposa:

Micaela Lucas y Lucas

Por su amor, apoyo y comprensión.

A mis hermanos y hermanas:

Por el apoyo moral, confianza.

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

Por mi formación académica.

A mi asesor:

Licenciado Héctor Guzmán Coronado

Por su apoyo técnico y científico.

A la Terna Evaluadora y especialmente a F.R.M.T.

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

A mis compañeros y compañeras de estudio:

Por la amistad y compañerismo.

RESUMEN

La presente investigación, titulada “Juegos Educativos para el Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya” surge porque en la actualidad el enfoque educativo el constructivismo, propone que los procesos pedagógicos deben ser interactivos, dinámicos, incluyentes, participativos y pertinentes. Este estudio planteó como objetivo general: Contribuir al aprendizaje de la Numeración Maya a través del uso de juegos educativos. Siendo sus objetivos específicos: determinar cuál es la situación actual en relación al uso de los juegos educativos, identificar que a aprendizajes del sistema de numeración maya se aborda en los institutos, describir si facilitan los juegos educativos el aprendizaje de la numeración maya. La investigación es de tipo descriptivo y documental.

Según los resultados encontrados de este estudio, no se usan los juegos educativos para facilitar el aprendizaje de la Numeración Maya, pues algunos juegos educativos que se realizan en el aula solamente son utilizados como momentos de distracción o de descanso, esta situación se da por el desconocimiento de los juegos por parte de los docentes.

Por lo que es importante que los docentes desarrollen la enseñanza aprendizaje del Sistema de Numeración Maya de manera continua y sistemática, haciendo uso de los juegos educativos. El trabajo incluye la propuesta de juegos educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya.

ABSTRACT

The present research entitled, “Educational Games for Learning of the Mayan Numbering System” arises because in the current days the educational approach the constructivism, proposes that the pedagogical processes should be interactive, dynamic, participative, relevant and including. This research has planned as the general objective: to contribute with the Learning of the Mayan Numbering System through the uses of the educational games. Being its specific objective: To establish what is the current situation related to the use of educational games, to identify what kind of the learning of the Mayan Numbering System are there used in schools, to describe if the educational games facilitate the learning of this Mayan Numbering System. This research is descriptive and documentary.

According to the results found in this research, the educational games to make the learning of the Mayan Numbering System easier are not used, but some educational games that are used in the classrooms for the students are only used to distract or to take a break, this situation is because of the lack of knowledge from the teachers about the games. So it is very important that the teachers develop the teaching and learning skills about the Mayan Numbering System in continues and systematical way, making good use of the games.

This work includes proposes of educational games for the learning of the Mayan Numbering System.

ÍNDICE

Introducción.	1
--------------------	---

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes	4
1.2. Planteamiento y definición del problema.....	12
1.3. Objetivos	13
1.4. Justificación.....	14
1.5. Tipo de investigación.	16
1.6. Variables	16
1.7. Metodología	19
1.8. Sujetos de la investigación.....	21

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Juegos Educativos	23
2.2. Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya.....	36

CAPÍTULO III
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Juegos Educativos.....	65
3.2. Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya.....	70

CAPÍTULO IV
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Juegos Educativos.....	75
4.2. Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya.....	80
4.3. Conclusiones.....	86
4.4. Recomendaciones	87
Referencias.....	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Cuadro de variable 1	17
Cuadro No. 2 Cuadro de variable 2	18
Cuadro No. 3 Cuadro de valor absoluto y relativos del punto y la barra.....	56

INTRODUCCIÓN

Esta investigación denominada “Juegos Educativos para el Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya” se realizó para contribuir, indagar, descubrir, y describir los juegos educativos que facilitan el estudio, la identificación y la organización de los contenidos de la Matemática Maya a través de los distintos juegos en el grado de tercero básico de los institutos por cooperativa del ciclo básico del municipio de Huitán, Quetzaltenango.

El problema que dio origen a esta investigación es la enseñanza y el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya de manera tradicional, bancaria y monocultural y no de manera lúdica a través de juegos educativos de parte del docente en los centros educativos, prácticas de esta naturaleza, no propician el estudio del Sistema de Numeración Maya, debido a que los docentes responsables de este área, no están formados para trabajar una educación con pertinencia cultural de los estudiantes de acuerdo a las necesidades, intereses y perspectivas de los estudiantes y de las comunidades Mayas.

Por las razones expuestas anteriormente, poco se ha avanzado en una educación, que tome en cuenta la realidad del contexto, sin embargo, una de las formas de contextualizar y descentralizar la educación de los estudiantes es mediante el establecimiento de los juegos educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya y los conocimientos propios del contexto para desarrollarlos en las instituciones educativas, tomando como base medular el Currículo Nacional Base en el Ciclo de Educación Básica enfocado hacia el

Constructivismo para el logro de aprendizajes significativos coherentes con la vida del pueblo Maya Mam.

En el pleno siglo XXI y 13 años después de la Firma de los Acuerdos de Paz, específicamente de la Reforma Educativa y como consecuencia de esto se tiene la Implementación del Currículo Nacional Base CNB en el ciclo de educación básica. La enseñanza y el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya, debería ser desde el enfoque constructivista que permite la aplicación de los juegos educativos como estrategias didácticas, métodos, técnicas, recursos y formas de evaluación integral.

El rol del docente es ser guía, orientador y facilitador de procesos de aprendizajes y a la vez investigador sobre las ciencias pertenecientes a la cultura milenaria, con el afán de desarrollar los conocimientos propios de los ancestros, en especial el Sistema de Numeración Maya, desde un enfoque constructivista, donde el estudiante construye su propio aprendizaje, tomando como base las experiencias y los conocimientos previos, vinculándolos con los nuevos conocimientos sobre la realidad del contexto. Prácticas que no logran concretar los docentes en el ciclo de educación básica y como consecuencia son responsables de la desvalorización de los conocimientos matemáticos de las y los abuelos por haberse formado por medio del sistema tradicional.

Se proyectó con este estudio, facilitar a los estudiantes y docentes juegos educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya, para mejorar la labor docente, mediar y hacer atractivo los conocimientos y habilidades para la vida y en la vida cotidiana de los estudiantes pertenecientes y descendientes de la cultura milenaria.

Esta investigación fue de tipo documental, descriptiva y cualitativa consistió en la descripción de la manera completa posible sobre las variables: Juegos Educativos y Sistema de Numeración Maya. Se empleó para este estudio el

Método Lógico Deductivo debido a que partió de una descripción global para la identificación de componentes específicos de cada una de las variables.

El estudio se hizo mediante la investigación bibliográfica para el conocimiento de las variables y el trabajo de campo se realizó con estudiantes y docentes bilingües responsables del área de Matemática Maya y Comunicación y Lenguaje L1 en el grado de tercero básico de los institutos del Ciclo de Educación Básica del Municipio de Huitán, a través de la observación directa de actividades docentes por medio de la lista de cotejo y guía de entrevista semi-estructurada dirigida a los docentes y estudiantes. Para la selección de los sujetos de investigación se tomo como población a 90 estudiantes y 8 docentes, en este estudio no se realizó muestra pues no aplica, ya que la cantidad de los sujetos involucrados es menor de cien. Se elaboró la presentación, discusión y análisis de los resultados, las conclusiones y recomendaciones dirigidas a distintos grupos de destinatarios y por último se hizo la planificación y elaboración de la propuesta de juegos didácticos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya.

Como resultado de esta investigación se confirmó que existe escasos de juegos educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya, por incompetencia y desconocimiento del docente, prácticas de esta naturaleza limitan el estudio de los contenidos de la Matemática Maya, trayendo como consecuencia la imposición de esquemas y elementos de la cultura dominante del país como contenidos y metodología de enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya en los centros educativos del ciclo básico del municipio de Huitán, Quetzaltenango.

Se logró verificar que los contenidos de la Matemática Maya no son desarrollados a través de juegos educativos en el grado de tercero básico en los establecimientos del ciclo básico del Municipio de Huitán, Quetzaltenango. Por lo que es urgente proponer juegos educativos para el aprendizaje del sistema de Numeración Maya, en los centros educativos donde se realizó la investigación.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes

A continuación se describen algunos trabajos de investigación que sirvieron de base para darle importancia al estudio denominado “Juegos Educativos para el aprendizaje de la Numeración Maya” se realizó con estudiantes de 3ro básico en los Institutos Básicos del municipio de Huitán, Quetzaltenango.

- ✓ Sánchez, P. (2013) en la tesis de Licenciatura en Pedagogía con Orientación en Administración y Evaluación Educativa, Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala; en el estudio denominado “Estrategia Metodológica para la enseñanza de la Matemática Maya”, el objetivo del estudio; Determinar que estrategias metodológicas utilizan los docentes de sexto grado de primaria de las Escuelas Oficiales Bilingües del distrito 96-29, de Concepción Chiquirichapa del departamento de Quetzaltenango para el aprendizaje de la Matemática Maya. La investigación se realizó con un total de 11 docentes y 208 alumnos. Se concluyo; que los docentes tienen los conocimientos básicos de la matemática maya pero no utilizan estrategias metodológicas adecuadas, ya que el aprendizaje que facilitan es poco y no es un aprendizaje constructivista, por lo que se recomienda a los docentes apropiarse de metodología participativa y darle el valor educativo y formativo que tienen el sistema de numeración maya.
- ✓ Crisóstomo, M. (2012) en la tesis de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango, Guatemala, en el estudio denominado: “Estrategias Didácticas para el

fortalecimiento del aprendizaje de la Matemática Maya”, planteó como objetivo primordial identificar qué estrategias didácticas son eficaces para el aprendizaje de la Matemática Maya, la investigación se realizó en 12 Institutos por cooperativa del municipio de Comitancillo, para el trabajo de campo se realizó mediante encuestas dirigidas a estudiantes, docentes y directores de los establecimientos del ciclo básico. Concluyó que en la mayoría de los institutos Básicos por el sistema de Cooperativa no existen estrategias generales para la aplicación teórica y práctica de Matemática Maya, no se manifiesta una visión a favor de esta ciencia. Recomendó que los Institutos Básicos por el sistema de Cooperativa implementen estrategias didácticas para la enseñanza aprendizaje de la Matemática Maya tales como: La perinola, lotería, paginar cuadernos y otros y de esa manera se convierten interesantes los contenidos de la Matemática Maya y que los docentes responsables de esta área desarrollen un enfoque basado en la experiencia de los estudiantes y que los docentes se actualicen constantemente sobre estrategias didácticas para el desarrollo de la Matemática Maya.

- ✓ García, P. (2013) en la tesis de Licenciatura en Pedagogía con Orientación en Administración y Evaluación Educativas, Universidad Rafael Landívar, Campus Quetzaltenango, Guatemala; en el estudio denominado “Juegos Educativos para el aprendizaje de la Matemática”. El objetivo del estudio, es determinar el progreso en el nivel de conocimientos de los estudiantes, al utilizar juegos educativos, para el aprendizaje de la matemática; la metodología empleada, aplicar los juegos educativos para el aprendizaje de la matemática a 30 estudiantes del tercer grado básico sección “B” del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica INMNEB Totonicapán, quienes oscilan entre las edades de 15 y 18 años; que pertenecen a la clase trabajadora pues durante el día y la tarde laboran en distintos oficios, para ayudar al sostén económico de su familia y estudios, frecuentemente llegan cansados al

establecimiento debido a la jornada de trabajo que han desempeñado, por lo que se hace necesario implementar estrategias de aprendizaje, como los juegos educativos para promover el interés por la asignatura y facilitar el pensamiento lógico para la resolución de problemas matemáticos. Los resultados obtenidos por el grupo experimental en comparación al grupo control comprueban que los juegos educativos para el aprendizaje de la matemática son funcionales, La aplicación de juegos educativos, incrementa el nivel de conocimiento y aprendizaje de la matemática, en alumnos del ciclo básico. Recomendó aplicar juegos educativos como recurso educativo, actualizar las prácticas pedagógicas en el aula, utilizar constantemente los juegos educativos ya que permiten mayor recepción en los estudiantes y hacen que las competencias planteadas se alcancen y se dé una mejora en el aprendizaje de la matemática.

- ✓ Alonzo, I. (2012) en la tesis de Licenciatura en pedagogía, Universidad Rafael Landívar Campus Quetzaltenango, Guatemala; en el estudio denominado “Juegos Educativos y su incidencia en la comunicación oral”. El objetivo de la presente investigación es analizar la incidencia de los juegos educativos en la comunidad oral, para ello se procedió a la aplicación de instrumento para el trabajo de campo, una boleta de opinión a estudiantes y catedráticos; lo que permitió determinar que los juegos educativos inciden en el aprendizaje de los estudiantes, aunque un porcentaje de docente aplican otras técnicas, los estudiantes prefieren actividades lúdicas pues consideran que estas promueven mejor y mayor participación al inducir la iniciativa personal. El estudio se realizó en los Institutos Oficiales de la cabecera departamental de Quetzaltenango, la muestra que se tomará es de 285 alumnos de tercer grado básico de un total de población estudiantil 1,060 estudiantes, así como a diez docentes del área de Lenguaje y Comunicación de los diferentes establecimientos; para evidenciar la incidencia de los juegos educativos en la comunicación oral Los juegos educativos responden a las necesidades de los niños y

adolescentes, La importancia del juego en la Educación es imprescindible porque pone en actividad todos los órganos del cuerpo. Además que de una manera divertida y des estresante, algunas veces sin sentido, el alumno es parte de un proceso natural y elemental en su vida como lo es la comunicación. Recomendaciones: Seguir fomentando el papel de facilitadores de una educación más práctica, dinámica y socializadora en donde se permita la participación de todos los alumnos sin miedos, dudas o temor a equivocarse; utilizando toda la dinámica que permite una educación liberadora aplicada a través del juego y la lúdica.

- ✓ Morales, W. (2013) en la tesis de Licenciatura en Educación bilingüe Intercultural, Universidad Rafael Landívar, Santa Cruz del Quiche, Guatemala, En este estudio se investigó el tema: Contenidos de Matemática Maya contemplados en el Currículo Nacional Base que desarrollan los docentes de sexto grado primario de Chichicastenango, Quiché. Se planteó como objetivo general: Determinar cuáles son los contenidos de Matemática Maya contemplados en el Currículo Nacional Base que desarrollan los docentes de sexto grado primario de Chichicastenango, Quiché. Los sujetos del estudio fueron 10 docentes y 4 estudiantes de 10 Escuelas Oficiales Rurales Mixtas del nivel primario bilingüe, del distrito No. 14-06-08 del municipio de Chichicastenango, Quiché. Siendo escuelas pilotos en los programas de Educación Bilingüe Intercultural que DIGEBI desarrolla en los establecimientos educativos del país. Se concluye que los docentes no imparten todos los contenidos de matemática que están plasmados en el Currículo Nacional Base, como la Numeración Maya, escalas de la Numeración Maya, Calendarios Mayas y operaciones básicas, esto hace que los estudiantes no reciben una formación académica contextualizada. Sin embargo, las y los docentes bilingües de sexto primario tienen conocimientos y habilidades en Matemática Maya, pero necesitan ser actualizados, para que apoyen el aprendizaje y el fortalecimiento de los conocimientos de las y los

educandos sobre el pueblo Maya. Se recomienda que los docentes impartan todos los contenidos de matemática Maya que están plasmados en el Currículo Nacional Base.

- ✓ Tzul, S. (2014) en la tesis de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural, de la Universidad Rafael Landívar, sede regional del Quiché, Guatemala, en el estudio denominado: "Metodología para el aprendizaje de la Matemática Maya en cuarto magisterio bilingüe intercultural", estudio realizado con 60 estudiantes y 3 docentes que imparten el curso de Matemática Maya de la Escuela Normal Bilingüe Intercultural, ubicado en el Caserío Buena Vista, del Cantón de Xatinap V, del Municipio de Santa Cruz del Quiché; objetivo planteado: Determinar la metodología que utiliza el docente en el aprendizaje de la Matemática Maya en Cuarto Magisterio Bilingüe Intercultural. Para el trabajo de campo utilizó los siguientes instrumentos: Encuesta a estudiantes y docentes, guía de observación en las secciones. Se concluyó; que Los procesos metodológicos en el aprendizaje de Matemática Maya, que detallaron los docentes, fue a través de técnicas y procedimientos basados en los métodos que son: Activa, participativa, constructiva, simbólica, enactiva y incónica que dentro del área de aprendizaje reflejó su aplicación, el cual son funcionales éstos métodos como base para iniciar el proceso y fortalecimiento de la preparación de los estudiantes en Matemática Maya. Recomendaciones; es necesario que los docentes y director tengan como prioridad la formación en Matemática Maya e iniciar con los estudiantes el aprendizaje sobre procesos metodológicos, para que se cuente con recursos para trabajar en el nivel primario en el área de aprendizaje de Matemática Maya y contextualizar las metodologías. Los docentes deben trabajar talleres de formación metodológica para fortalecer los procesos metodológicos, incluyendo las técnicas, procedimientos y materiales educativos a utilizar, construyendo una herramienta efectiva.

- ✓ Chen, J. (2010) en la tesis de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural de la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, en el estudio denominado: “Metodología de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el Reconocimiento del valor cultural de la Matemática Maya en los estudiantes de Primero Básico del Instituto Nacional de Educación Básica “Emilio Rosales Ponce” del municipio de Cobán Alta Verapaz”. Planteó como objetivo: Identificar si la metodología utilizada para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, favorece el reconocimiento del valor cultural de la Matemática Maya, en los estudiantes de primero básico del Instituto Nacional de Educación Básica “Emilio Rosales Ponce” del municipio de Cobán Alta Verapaz; Identificar el valor cultural que tienen los estudiantes con relación a la Matemática Maya. La metodología que utilizó el investigador es Procedimientos, estrategias, y técnicas utilizados para el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática. La población de estudiantes de primero básico, cuenta con un total de 424 alumnos y 4 docentes de matemática; según las estadísticas del ciclo escolar 2009, de la Dirección del Instituto Nacional de Educación Básica “Emilio Rosales Ponce”, del municipio de Cobán Alta Verapaz. Concluyó que existe entonces la aplicación de una metodología que no contribuye en la enseñanza de la matemática, para lograr que el estudiante reconozca el valor cultural de la Matemática Maya, en cuanto a los aspectos culturales del lenguaje materno, la indumentaria, la cosmovisión y el conocimiento y relación del ser humano con la naturaleza. Recomendó a los estudiantes y docentes utilizar: tableros de numeración maya, maíz, frijol y palillos, únicamente para escribir y leer la Numeración Maya.

- ✓ Roncancio, C. & Sichacá, E. (2009) en la tesis de Magister en la carrera de Epidemiología de la Universidad de Antioquia, Bogotá, Colombia. Planteó como Objetivo primordial: describir como los programas de

educación inicial incluyen el juego como actividad física en los niños en edad preescolar de Iberoamérica durante 1997-2007. Como Metodología: Revisión teórica tipo monografía, se revisó principalmente literatura no indexada relacionada con programas educativos que valoran acciones educativas que contribuyen al cuidado de los niños y su desarrollo. Concluyeron que se establecieron dos espacios donde se desenvuelve el preescolar, primero el hogar, describiendo el papel de los padres o cuidadores en la promoción del juego, ellos deben contar con herramientas necesarias para proporcionarles a sus hijos las mejores oportunidades para el desarrollo de sus capacidades. El otro espacio es la escuela, resaltando el papel fundamental que tiene el docente en la promoción del juego de los niños como medio de aprendizaje, así como el compromiso de las instituciones educativas en su promoción mediante la aplicación de políticas. Recomendaron que el juego se practique de forma libre, dirigido o promovido mediante una propuesta pedagógica.

- ✓ Cabrera, M. & Naigua, M. (2011) en la tesis de Licenciatura en Educación de la Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador, en el estudio denominado: “Los juegos educativos con materiales concretos para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de cuarto año de educación básica de la escuela “medalla milagrosa” de la provincia de Chimborazo, cantón Guano, parroquia la matriz durante el año 2010 – 2011”. Planteó como objetivo: Concienciar en los docentes y niños la importancia que tienen los Juegos Educativos con materiales concretos en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de cuarto año de Educación Básica de la Escuela “Medalla Milagrosa” de la Parroquia la Matriz del Cantón Guano Provincia Chimborazo, utilizó instrumentos de la entrevista a directora, siete profesores, cuarenta y seis padres de familia, cuarenta y seis estudiantes haciendo un total de ciento tres sujetos. Concluyeron que los Juegos Educativos con Materiales concretos influyen directamente en el desarrollo del aprendizaje de la matemática. Al aplicar los Juegos

Educativos con materiales concretos mejoran el proceso de aprendizaje y dan gran satisfacción a los docentes y a los niños al realizar ejercicios de matemáticas. Recomendaron aplicar los juegos educativos con materiales concretos específicamente para la construcción de aprendizajes significativos en Matemática.

- ✓ Rogel, M. (2009) en la tesis de Licenciatura de la carrera de: Educación Parvulario de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, en el estudio denominado: "La aplicación de los juegos educativos y su incidencia en el aprendizaje lógico-matemático de los niños/as del jardín de infantes "pequeños amigos" de la ciudad Santiago de Pillaro de la provincia de Tungurahua durante el quimestre noviembre 2009 marzo 2010". Planteó como objetivo primordial Investigar la incidencia de la limitada aplicación de los juegos educativos y el aprendizaje lógico matemático en los niños/as del jardín de infantes pequeños amigos del cantón Pillaro provincia de Tungurahua, Identificar los juegos educativos aplicados por los docentes. La población muestra es de 90 niños (as) 3 maestras un total de 93 Por confiabilidad de la investigación se trabajó con el total de la población. Concluyó que la mayoría de maestros aplican de manera limitada los juegos educativos en sus actividades diarias. La mitad de los niños no han desarrollado en su totalidad las destrezas lógico matemáticas. Los maestros no cuentan con un conocimiento actualizado acerca de los juegos educativos para desarrollar las destrezas lógico-matemático. Recomendó utilizar los juegos educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes para el desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas lógico-matemático.

1.2. Planteamiento y definición del problema

En la actualidad el uso de juegos educativos se fundamenta en el constructivismo un enfoque educativo de actualidad, propone que los procesos pedagógicos en el aula deben ser interactivos, dinámicos, incluyentes, participativos y pertinentes, lo que implica hacer uso de los juegos en los procesos didácticos.

Sin embargo, en las aulas aún no hay dominio suficiente del docente en el manejo de los juegos educativos, reflejándose en la poca capacidad en la organización, planeación, dirección y ejecución de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los juegos educativos son abordados como momentos de distracción o simplemente una dinámica de recreación, debido al desconocimiento de las múltiples ventajas de los juegos educativos como estrategias de enseñanza y aprendizaje para el logro y construcción de aprendizajes significativos para la formación integral de los estudiantes.

Los docentes responsables del área de Matemática Maya, aún no toman en cuenta los juegos educativos para el desarrollo del sistema de Numeración Maya, porque no presentan elementos como creatividad y libertad para el aprendizaje lúdico en las aulas. Aún están presentes en las aulas métodos y técnicas tradicionales y son las únicas para la enseñanza y aprendizaje del sistema de Numeración Maya, tales como la expositiva y el dictado que lo que permiten es trasladar los contenidos del libro a los cuadernos de trabajo de estudiantes pasivos, debido a que solamente copian la Numeración Maya del pizarrón a los cuadernos, prácticas de esta naturaleza convierten el proceso de enseñanza aprendizaje en clases magistrales que permiten únicamente la obtención de conocimientos mecanizados haciendo énfasis a la repetición, sin la participación activa de las y los estudiantes.

El poco dominio de parte del docente en relación a la Numeración Maya, se refleja cuando la enseñanza aprendizaje es tradicionalista y memorística, cuando debería ser un lenguaje práctico que permite al educando descubrir su propio aprendizaje de manera sencilla, agradable, divertida, sobre todo significativa.

Tomando en consideración lo anterior, se deduce que los docentes no hacen uso de los juegos educativos para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Numeración Maya, por lo que se requiere de un estudio que permite determinar cómo los juegos contribuyen en el trabajo del docente.

Por lo anterior se plantea como problema de investigación:

¿El uso de los juegos educativos facilitan el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya?

Derivado del problema se plantean las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Cuál es la situación actual en relación al uso de los juegos educativos?
- ✓ ¿Qué aprendizajes del sistema de numeración maya se aborda en los Institutos?
- ✓ ¿Facilitan los juegos educativos el aprendizaje de la numeración maya?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- ✓ Contribuir al aprendizaje de la Numeración Maya a través del uso de juegos educativos.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar cuál es la situación actual en relación al uso de los juegos educativos.
- ✓ Identificar que aprendizajes del sistema de numeración maya se aborda en los institutos.
- ✓ Describir si facilitan los juegos educativos el aprendizaje de la numeración maya.

1.4. Justificación

Las razones por la que es importante hacer la investigación denominada: “Juegos Educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya, es de relevancia en materia educativa, ya que los docentes tienen que dominar con mucha precisión la enseñanza aprendizaje de la Numeración Maya, que implica el uso de los juegos educativos para que la construcción y el logro de aprendizajes significativos y coherentes con el contexto de los estudiantes.

Los juegos educativos son herramientas que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, tal como lo señala Gardner, M. (1988:2) “jugar con números, figuras e ideas puede llegar a ser la mejor manera de empezar a conocer la matemática para mejorar nuestra capacidad de pensar con lógica y creatividad”. De este argumento teórico se deduce que los docentes tienen que estar conscientes que al hacer uso de los juegos educativos, es sacar provecho adecuadamente en materia educativa porque permiten abarcar contenidos en los educandos con más emoción que con su exposición de la clase cotidiana. Por lo que Víquez, H. (S.A: 2) hace mención que “el juego bien escogido y bien explotado puede ser un elemento auxiliar de gran validez para lograr algunos de los objetivos de nuestra enseñanza más eficazmente”.

Los juegos educativos son estrategias de enseñanza y aprendizaje que permiten la aplicación de métodos, técnicas, procedimientos y recursos con dinámicas atractivas y motivadoras para que el estudiante tenga una actitud positiva para el desarrollo de habilidades y destrezas. Además son flexibles y fácilmente adaptables a los distintos niveles y necesidades de los educandos. Siendo bastante sencilla su implementación en el aula. La aplicación de los juegos educativos, por su propia naturaleza lúdico-educativa, ayudará a mejorar el clima de convivencia, el trabajo colaborativo y en general propiciará un buen

Se tiene que conocer ampliamente el sistema matemático desde la Cultura Maya para desarrollar la enseñanza aprendizaje de la Numeración Maya como lo señala Cabrera, E. (2001:73). “El sistema matemático desarrollado por los Mayas , no solamente puede definirse como completo, sino que además se encuentra lleno de innovaciones de trascendental importancia que vienen enriquecer el conocimiento a nivel del pensamiento abstracto universal”, de este argumento se deduce que la enseñanza de la Numeración Maya, tiene que hacerse uso de los conocimientos cosmogónicos en relación al termino Winaq siendo un término sagrado de la Cosmovisión Maya que significa hombre, ser con vida y ser principal que complementa la vida en el planeta, mediante el cual las personas se relacionan con el universo y con todos los seres para vivir en armonía.

En la misma línea de pensamiento García, Curruchiche, & Taquirá, (2009: 210) “Para el Pueblo Maya, el término ser se refiere a todo lo existente en la Tierra y supone que todos los seres tienen vida porque surgen de la misma naturaleza, sin diferencia alguna, por lo que Winaq es un ser completo”. De este argumento teórico se deduce que todos los seres existentes en la Madre Tierra tienen vida y todo tiene una razón de su existencia, todo tiene un espacio útil dentro de la Madre Naturaleza, con la diferencia de que el ser humano es un ente de razón que tiene su propio espacio de vida y utiliza su vida útil para mantener la vida en armonía y en equilibrio con los demás elementos existentes.

El o la docente como ente facilitador de los procesos de aprendizaje debe de tener claro que uno de sus roles es ser animador, para favorecer la iniciativa de los educandos: la creatividad, la colaboración, el espíritu alerta y el entusiasmo en su aprendizaje, tal como hacen mención Rinderknecht, & Pérez, (2003:11) “toda persona entusiasta, amoroso de la vida y del hombre, puede ser un buen animador de juegos educativos. Este rol no está restringido a los superdotados ni a los especialistas en la materia”. Por lo que, se insiste que los docentes deben de manejar la temática del sistema de Numeración Maya y los juegos

educativos en efecto a que se debe desarrollar y adaptar nuevos paradigmas de desarrollo de aprendizajes.

Los hallazgos y aportes de esta investigación denominada “Juegos Educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Mayal” son para contribuir al fortalecimiento de los juegos para la enseñanza aprendizaje del sistema de Numeración Maya.

Los descubrimientos de este estudio servirán para determinar los juegos educativos que el docente debe practicar para la enseñanza aprendizaje del Sistema de Numeración Maya. Los resultados de la investigación tienen como fin primordial proponer juegos para la enseñanza aprendizaje del sistema de Numeración Maya, que permitirán al educando desarrollar sus habilidades y destrezas para el manejo de la Numeración Maya.

1.5. Tipo de investigación.

Esta investigación es de tipo descriptivo, su inquietud fundamental fue en descubrir procesos, prácticas, informaciones relacionadas a los juegos educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya con los estudiantes de tercero básico en los establecimientos del ciclo básico del municipio de Huitán. Utilizó criterios sistemáticos que permitió poner de manifiesto los procesos tradicionales, mecanizados para la enseñanza del sistema de Numeración Maya. Así también se hizo la investigación documental, debido a que se usaron todas las bibliografías que abordan el sistema de Numeración Maya y los juegos educativos.

1.6. Variables

1.6.1. Los Juegos Educativos

1.6.2. Sistema de Numeración Maya

Cuadro de Variable 1

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Juegos Educativos	<p>Por razones de estudio se entenderá por Juegos Educativos lo siguiente: Huizinga, (1987): define que es una acción u ocupación libre, que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, acción que tiene fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de -ser de otro modo- que en la vida corriente.</p>	<p>Por razones de estudio se entenderá por Juegos Educativos lo siguiente:</p> <p>El juego educativo es una actividad inseparable al ser humano. Todos nosotros hemos aprendido a relacionarnos con nuestro ámbito familiar, material, social y cultural a través del juego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los juegos se realizan como una acción libre para fortalecer la educación. ✓ Hay un espacio específico para el desarrollo de los juegos educativos. ✓ Existe un tiempo determinado para hacer uso de los juegos educativos. ✓ Están establecidas las reglas para hacer uso de los juegos educativos. ✓ Se usan los juegos con fines educativos. 	<p>Observación directa de actividades docentes.</p> <p>Entrevista a estudiantes.</p> <p>Entrevista a docentes</p>	<p>Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.</p> <p>Guía de entrevista semi-estructurada</p> <p>Guía de entrevista semi-estructurada</p>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de variable 2

Variables	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya	Por razones de estudio se entenderá por Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya lo siguiente: Mucía, J. (2005) define que es aprender el sistema de numeración desde las vivencias cotidianas de los estudiantes; utilizando corteza de árboles, cuero, frijoles, flores, semillas, caracoles y todos los elementos de la naturaleza para apropiarse y aprender de manera fácil y practico el Sistema de Numeración Maya.	Por razones de estudio se entenderá por Sistema de Numeración Maya lo siguiente: El aprendizaje del Sistema de Numeración Maya es el desarrollo de pensamiento lógico, las habilidades y destrezas cognitivas de los estudiantes haciendo uso de todos los elementos de la Madre Naturaleza.	<p>✓ Se desarrolla el aprendizaje de la Numeración Maya en las aulas.</p> <p>✓ Es tomada en cuenta las prácticas cotidianas de los estudiantes para el aprendizaje del sistema de Numeración Maya.</p> <p>✓ Se hace uso de los recursos del contexto para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya.</p> <p>✓ El aprendizaje del sistema de Numeración Maya es fácil y practico.</p> <p>✓ Los juegos educativos facilitan el aprendizaje de la numeración maya</p>	<p>Observación directa de actividades docentes.</p> <p>Entrevista a estudiantes.</p> <p>Entrevista a docentes</p>	<p>Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.</p> <p>Guía de entrevista semi-estructurada</p> <p>Guía de entrevista semi-estructurada.</p>

Fuente: Elaboración propia

1.7. Metodología de la Investigación

Método

Para la presente investigación se aplicó el Método Deductivo, debido a que partió de una descripción global para la identificación de componentes específicos de cada una de las variables. Además el Método descriptivo la que presentó una descripción de las variables de la investigación: Juegos Educativos y Sistema de Numeración Maya.

Técnicas.

- ✓ Observación directa de actividades docentes
- ✓ Entrevista semi-estructurada a estudiantes
- ✓ Entrevista semi-estructurada a docentes

Procedimiento

- ✓ Visitas realizadas a centros de investigación y bibliotecas de universidades para la identificación de trabajos de graduación en el área de matemática Maya con el objeto de seleccionar temas que aportan para el desarrollo educativo del país.
- ✓ Elección del tema de punto de tesis tomando en cuenta los criterios técnicos que establece la EFPEM/UNIVERSIDAD SAN CARLOS para el efecto.
- ✓ Búsqueda de bibliografía que apoye el punto de tesis.
- ✓ Elaboración del plan del punto de tesis atendiendo los requisitos establecidos por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- ✓ Ejecución del proyecto del punto de tesis atendiendo las normas establecidas por la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ✓ Ejecución del trabajo de campo para la aplicación de los instrumentos con el objetivo de recopilar la información específica.
- ✓ Tabulación de los resultados de la investigación: se realizó la tabulación de datos recolectados en la investigación de campo para establecer los juegos educativos en el grado de tercero básico en los institutos del ciclo básico en el municipio de Huitán, Quetzaltenango.
- ✓ Presentación de los resultados de la investigación para conocer la información recabada sobre cada una de las variables de este estudio.
- ✓ Interpretación y análisis de los resultados utilizando para el efecto los antecedentes, marco teórico y el estudio de campo para encontrar los hallazgos y discutir la información similar y distinta entre los tres elementos que se toman en esta fase.
- ✓ Redacción de las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados de la investigación.
- ✓ Y por último la elaboración de la propuesta de Juegos Educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya, en el grado de tercero básico en los Institutos por Cooperativa del municipio de Huitán, Quetzaltenango.

Instrumentos

Para el presente estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

- ✓ Lista de cotejo para la observación de actividades docentes.
- ✓ Guía de entrevista semi-estructurada a estudiantes.
- ✓ Guía de entrevista semi-estructurada a docentes

1.8. Sujetos de investigación.

1.8.1. Población

La investigación se realizó en los Institutos de Educación Básica de Huitán con un total de 90 jóvenes y señoritas inscritos legalmente en el ciclo escolar 2013 y 8 catedráticos que desarrollan el área de Matemática Maya y Comunicación y Lenguaje L1. Los datos de los estudiantes y docentes se lograron a través de la estadística inicial de los estudiantes inscritos en tercero básico en el año 2013. Gracias a la Coordinación Técnica Administrativa distrito 0901501 del municipio de Huitán, Quetzaltenango.

Criterios de selección de los catedráticos:

- Se entrevistó a los catedráticos responsables del área de Matemática Maya y Comunicación y Lenguaje L1 el grado de tercero básico.
- El estudio se enfocó específicamente en el área de Matemática Maya y Comunicación y Lenguaje L1 en el grado de tercero básico.

Criterios de selección de los estudiantes:

- Se eligió el grado de tercero básico porque son los estudiantes que ya están preparados y aptos para elegir una carrera.
- Se aplicó el instrumento a 90 estudiantes bilingües que es el 100% de los sujetos de la investigación.

Caracterización de los sujetos de investigación de este estudio.

- Docentes: Profesores de Enseñanza Media y bilingües Mam-Castellano, responsables del área de Matemática Maya y Comunicación y Lenguaje L1 en el grado de tercero básico en los establecimientos del Municipio de Huitán, Quetzaltenango.

- Estudiantes: Señoritas y jóvenes bilingües Mam-Castellano quienes están legalmente inscritos en el grado de tercero básico en los institutos del ciclo básico de Huitán, Quetzaltenango.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Juegos Educativos

2.1.1. Definiciones de juego educativo.

Hablar de juego educativo generalmente se asocia con distintos juegos que se aplican para el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo es una actividad humana que permite la búsqueda de equilibrio y armonía con la persona misma y con sus semejantes, tal como hace mención Piaget, J. (1948). “La construcción del pensamiento, porque el niño mediante el juego especialmente en el simbólico y con la presencia de los objetos va estructurando su pensamiento”. A partir de este argumento teórico se deduce que el juego educativo es necesario en la vida del ser humano porque permite buscar el equilibrio, busca la alegría, la felicidad humana, siendo esta un componente para que al persona misma se mantenga saludable emocionalmente, partiendo desde cualquier broma de buen gusto hace a que se concierta en juego motivacional.

El juego educativo permite el desarrollo físico, intelectual y emocional, siempre y cuando cual sea el fin u objetivo. Rinderknecht, p. & Pérez,L. (2003:9) describen que “la humanidad debe abrirse cada vez más a lo novedoso, al futuro, a la esperanza, al entusiasmo. Por tal razón en el proceso de enseñanza de los estudiantes es fundamental la aplicación de los juegos educativos para el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas de los mismos para que les sirva en realización y satisfacción de las necesidades en la vida cotidiana.

No se puede descartar el juego en la vida de la humanidad porque siempre va estar presente, cuando es niño su actividad primordial y frecuente es el jugar y jugar, se convierte en un adulto quizás padre o madre de familia, tendrá que

jugar con los hijos e hijas y cuando se trata de un educador el que debe ser siempre juguetero para poder estar y entender el mundo de los infantes a su cargo y se convierte en un mero facilitador y guía de procesos de enseñanza aprendizaje en los centros educativos”.

En la misma línea de pensamiento INTERVIDA, (2007:2) “el juego educativo es el mecanismo biológico natural por el cual las niñas y los niños aprenden a desarrollar su potencialidad psicomotora, el lenguaje, su intelecto y su sociabilidad; los adultos también deberían jugar más a menudo, ya que los adultos que juegan son adultos felices”. De este argumento teórico se deduce que el juego educativo es una estrategia de enseñanza aprendizaje que ayuda a los estudiantes aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas frente el trabajo de manera individual y grupal como medio para facilitar aprendizajes significativos.

A través de la naturaleza del juego el niño y la niña se va formando como miembro de la sociedad, por lo tanto el juego educativo no es una pérdida inmensa de tiempo, porque convive, comparte, aprende, se desarrolla alegremente. También se puede definir como diversión y, sobre todo, un ejercicio recreativo, que construye varias habilidades para la diversas actividades que ejecutados proporcionan motivo de placer y entretenimiento, al mismo tiempo que proporciona aprendizajes espontáneos.

2.1.2. Características de los Juegos Educativos.

Los juegos educativos son materiales con dinámicas muy atractivas y motivadoras para el estudiante al que va dirigido, es aplicable a cualquier área o materia del currículum, permitiendo una aportación y mejora con respecto a otras actividades o prácticas educativas. Como lo afirma Navega (1995), citado por Campos M., Chacc, I., & Galvez, P. (2006:56). Describen que “las características de los juegos educativos es que son recreativos bajo la concepción del binomio juego-educación, dualidad ambivalente, compleja, pero confiable”. De este argumento teórico se deduce que los juegos educativos son

flexibles y fácilmente adaptables a los distintos niveles y necesidades de los educandos, siendo bastante sencilla su implementación en el aula.

La atención a la diversidad y el desarrollo de las competencias básicas es una de las necesidades básicas del sistema educativo, que pueden ser abordadas de una forma directa a través de la utilización de juegos. La aplicación de los juegos educativos, por su propia naturaleza lúdico-educativa, ayudan a mejorar el clima de convivencia, el trabajo colaborativo y en general propiciará un buen ambiente en las aulas. En la misma línea de pensamiento, Zapata (1989) citado por Campos M., Chacc, I., & Galvez, P. (2006:56). Describe que “la educación por medio del juego permite responder a una didáctica activa que privilegia la experiencia del niño, respetando sus auténticas necesidades e intereses, dentro de un contexto educativo que asume la espontaneidad, la alegría infantil, el sentido de libertad y sus posibilidades de autoafirmación, y que en lo grupal recupera la cooperación y el equilibrio afectivo del estudiante”.

Los juegos educativos tienen un propósito pedagógico por lo cual utilizan metodologías que buscan que a través de un espacio lúdico se desarrollen temáticas en los procesos educativos y tienen un potencial educativo importante, además de motivar, permiten a las personas aprender y desarrollar destrezas, habilidades y estrategias. Son una manera de divertirse y a la vez ayudar a los estudiantes a aprender. La aplicación de los mismos en el proceso de enseñanza aprendizaje se logra solamente con el uso necesario de los materiales educativos.

Existen otras características específicas del juego educativo; recuperado en la fecha 5 de noviembre de 2,012 de <http://buenastareas.com/ensayos/Jean-Piaget/40576.html>. Describe las características siguientes: “es una actividad espontánea y libre, manifiesta regularidad y consistencia, el juego se auto promueve mediante la extracción”.

Es una actividad espontánea y libre: es la mejor manera de vivir del niño como vía de autoconstrucción libre y espontánea en su espíritu creador y en su

imaginación. No es algo impuesto, de cada quien nace la chispa lúdica. No tiene interés material: la intención del juego es la recreación de escenas e imágenes del mundo real o fantástico a través de lo imaginario. Se desarrolla con orden: aunque no pareciera el juego compartido va precedido de alboroto observándose una etapa de preparación, y es en el desempeño en donde se manifiesta una estructura sencilla, coherente y con rumbo especificado, por lo que el juego siempre tiene un objetivo y por tanto una orientación.

El juego educativo manifiesta regularidad y consistencia: tanto en su ejecución como en su estructura, el niño expresa la actividad lúdica correspondiente a sus condiciones tanto psicológicas como sociales, lo que implica que el infante incrementará o disminuirá el tiempo designado al juego de acuerdo con sus necesidades personales de desarrollo o evasión de la realidad. Es por tanto que la actividad lúdica debe considerarse como una construcción de la realidad en el plano delo imaginario y cuyo fin es la recreación y desarrollo de potencialidades.

El juego se auto promueve: es de decir se refuerza dinámicamente por las consecuencias que él mismo produce; es un espacio liberador: por cuanto permite disminuir las tensiones y aunque esta función no es característica de su origen, es una resultante frecuentemente observada de su práctica, pues la tendencia es poner en juego la inteligencia del niño.

El juego no aburre pero en caso de que la actividad se vuelva tediosa o desinteresada, entonces deja de ser lúdica por lo que a los niños no se les puede obligar a jugar, de otro lado, el límite del juego lo marcan las acciones de violencia deliberada. El juego es una fantasía hecha realidad: que se convierte en espacios imaginarios que los infantes construyen y es una reproducción de la realidad en el plano físico de la fijación: es decir, es una reproducción de lo que se observa.

El juego se expresa en tiempo y en espacio: tanto físico como psicológico, es decir, si el niño dedica periodos o lapsos en términos de tiempo a la actividad lúdica, dicha actividad se traslada en su hacer a una dimensión temporal

diferente de la de ese momento, igualmente pasa con el concepto de espacio. Aunque el juego infantil se escenifique en un espacio físico y psicológico aparentemente claro, su referencia no corresponde a lo obvio, ya que los niños oscilan entre la realidad y la fantasía. El juego no es una ficción absoluta: si bien surge de la imaginación, no se deja engañar por ésta, pero tampoco es una realidad y aunque se desprende en ocasiones de acontecimientos cotidianos, no son éstos mismos, son una representación que oscila entre lo real y lo irreal; el juego puede ser individual o social, de acuerdo para llegar al juego cooperativo el niño atraviesa por estadios o formas de actividad lúdica previa, tales como:

El juego individual el primer tipo de experiencia lúdica por el niño es prácticamente privada, se le observa jugando solo sin la interacción de otros; más adelante el niño juega al lado de otros niños, pero aún continúa sin vivir la experiencia en forma común por lo que solo comparte el espacio físico y los objetos de recreación. A este tipo de actividad se le denomina Juego Paralelo en el que el niño puede imitar los juegos de sus compañeros sin jugar con éstos, pues no hay tensión social; el niño hasta el momento juega con juguetes y no con niños. En el juego asociativo el niño pasa a darse cuenta y a disfrutar de la presencia de otros niños de su edad y todos juegan a hacer lo mismo, a imitarse mutuamente, como una primera forma de comunicación entre ellos.

El acercamiento físico demuestra el interés de los niños por el grupo, pero su inconsistencia como tal se manifiesta en el constante cambio de actividades. Con el juego cooperativo los niños se organizan para jugar, se dejan los juguetes, empiezan a representar papeles (papás y mamás) o al escondite (aunque su forma de esconderse sea simplemente cerrando los ojos para no ser visto o "escondiéndose" detrás de una cortina). Se trata de un juego en el que cada niño o participante es necesario para hacer el juego posible. Es el paso previo a los juegos de reglas, en el que empezarán a entender y a aceptar reglas o normas para compartir su tiempo de juego con los demás.

El juego es evolutivo ya que no solo sirve para conocerse así mismos sino también al mundo que los rodea; es una forma de comunicación la que mejor

conoce el niño y por tal razón es la que constantemente pone en práctica y es original ya que una trama lúdica por más parecida que sea a otra, nunca es igual.

2.1.3. Los Juegos Educativos como materiales educativos

Para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes el uso de los juegos educativos como estrategias de enseñanza y como materiales educativos son enriquecedores, porque permiten que el proceso sea lúdica e interactiva, sobre todo el mensaje llega con más facilidad en el educando, estos materiales pueden ser todos aquellos que se han hecho con fines educativos, pero también son todos los recursos que existen en la madre naturaleza y el cosmos, por lo tanto todo puede estar al alcance del educador o facilitador.

Según el MINEDUC/DIGEBI (2007:15) “Los materiales educativos son herramientas didácticas auxiliares que facilitan, apoyan y enriquecen el desarrollo y los procesos de enseñanza aprendizaje” de este argumento teórico se deduce que los juegos educativos cumplen una función fundamental de ser los medios para facilitar de la mejor manera un contenido de aprendizaje a través de la utilización de los distintos recursos propios del contexto para que la formación tenga pertinencia cultural y lingüística para que responda a los intereses de las comunidades Mayas.

Los materiales educativos pueden ser también los utensilios y herramientas de trabajos que existen en el hogar del educando o del educador. Según Mérida, V. (2001:7). “el propio idioma como medio e instrumento de aprendizaje” De este argumento teórico se deduce que el uso de materiales educativos en los procesos de enseñanza aprendizaje, dinamizan el proceso y hacen a que la educación sea significativo para el educando; sobre la misma temática CNEM (2006: 47), Define que “un material educativo es todo aquello que cumple una función formativa en el proceso de aprendizaje, son mediadores del aprendizaje, materializan abstracciones”. De este argumento teórico se deduce que en cada una de las aulas de los diferentes centros educativos deben

existirlos rincones de aprendizaje, lugar adecuado y específico para los materiales educativos incluyendo en esto los métodos y técnicas para el uso de cada uno de los materiales.

En un rincón de aprendizaje debe de haber textos, juguetes, recursos naturales como piedrecitas, palillos hojas de plantas; instrumentos musicales, utensilios de cocina propios de la Cultura Maya, herramientas de trabajo agrícola o de cualquier arte, como tejeduría, pintura, entre otros. Según, CEDIM, (2,000:3) “el contacto directo con los recursos de aprendizaje es la mejor forma de aprender y hacer que el alumno y la alumna participen conscientemente en el proceso educativo”. De este argumento teórico se deduce que con los rincones de aprendizaje se crea en el educando una cultura de autoformación y autonomía por su constante contacto con los materiales, es decir que va descubriendo cualidades, destrezas y sobre todo adquiriendo conocimientos significativos sobre todos los contenidos que se desarrollan a través de los juegos educativos en un área de conocimiento.

2.1.4. Tipos de Juegos Educativos

Existen muchas clasificaciones de los tipos de juegos, en este estudio no se pretende dar una clasificación extensa de los tipos de juegos, sino solo referenciar el tipo de juego que se utiliza en el desarrollo educativo. Siguiendo la teoría de Piaget, J. (1966) describe la clasificación de los juegos en cuatro categorías: motor, simbólico, de reglas y de construcción. Exceptuando la última, los juegos de construcción, las otras tres formas lúdicas se corresponden con las estructuras específicas de cada etapa en la evolución intelectual del niño: el esquema motor, el símbolo y las operaciones intelectuales. Los juegos de reglas son los de aparición más tardía porque se construyen a partir de los dos tipos anteriores, el esquema motor y el símbolo, integrados en ellos y subordinados ahora a la regla.

Hay juegos que exigen al jugador utilizar los conceptos o fórmulas aprendidas. Cuando un jugador empieza a jugar, tendrá que utilizar algún conocimiento

como por ejemplo: una multiplicación, una suma, calculando el orden, etc. Este tipo de juego se lo denomina como juego de conocimiento.

Este tipo de juego se puede efectuar en tres niveles de aprendizaje al inicio del aprendizaje: a través de un juego, el alumno puede llegar a descubrir un concepto o establecer una justificación de un tema. De este modo, el juego es la única opción del aprendizaje; como recurso del aprendizaje: El juego puede ser una de las actividades que el docente utiliza para la enseñanza de un tema específico. En este caso, el juego es un recurso más de aprendizaje y como refuerzo del aprendizaje: Luego que los estudiantes han recibido la enseñanza sobre un tema específico, el juego sirve como refuerzo en lo que han aprendido. Por lo tanto, el juego sirve para consolidar el aprendizaje. El juego que se implementa como refuerzo de aprendizaje por lo que el estudiante debe de saber el concepto de lo que es una fracción y ordenar los números de mayor a menor.

Juegos simbólicos: añaden al ejercicio un nuevo elemento estructural (el símbolo) interviene uno o dos objetos; Juego simbólico complejo: intervienen 3 o más objetos utilizándolos por 3 minutos consecutivos; Juego de ejercicios: en el que se hace cualquier cosa por gusto; Juegos con reglas ya tradicionales, transmitidos de generación en generación y que son instituciones sociales propiamente dichas. Juego temático o dramatizado: similar al complejo pero con un argumento identificable.

Juegos funcionales: son aquellos que comprenden toda actividad que se guía por la ley del efecto, y son movimientos elementales y muy simples, movimientos que tienden a lograr el dominio de ciertos gestos y a ejercitar el auto-conocimiento corporal como mover los dedos etc. Juegos de ficción: como por ejemplo jugar a la familia y a la comida, jugar con las muñecas, entre otros. Juegos de adquisición: le permitirán percibir y comprender a los seres humanos y a las cosas que lo rodean por medio de sus sentidos y la razón, el niño absorberá todo, no se cansará de oír relatos y cuentos, de aprender canciones ni de realizar cualquier esfuerzo para captar el medio y la cultura de su realidad

circundante y Juegos de fabricación: se produce una síntesis integradora de las anteriores etapas; el niño opera con los objetos y los va combinar, reunir y en la medida que se va ejercitando aprende a modificar, transformar y construir nuevos objetos o juguetes.

Instintivos: se observan en los primeros años, condicionados fuertemente por movimientos reflejos; Imitación: son los que conducen al niño al adiestramiento en forma ajena activa y experimentales: son aquellos en los se aprecia una finalidad consciente y claramente sentida. Es cuando el niño con un propósito realiza experiencias como por ejemplo de salto, comparación de colores y de velocidad, etc.

Juegos de Experimentación o juegos de funciones generales: estos comprenden los juegos sensoriales auditivos, visuales, táctiles, silbidos, etc., los juegos motores carreras, saltos, canicas, etc., los juegos intelectuales (de imaginación, de resolución de problemas, de curiosidad, etc.); los juegos afectivos y de ejercitación de la voluntad contener la respiración el mayor tiempo posible, adoptar posiciones difíciles, etc., y los Juegos de funciones especiales: comprende los juegos de persecución, de lucha, de ocultamiento, de caza, de imitación, de actividades familiares y sociales. Hay dos tipos de juego: El espontáneo, sin reglas fijas, de creatividad y libertad y el dirigido: ordenado, dirigido, con un fin y con unas reglas.

2.1.5. Juegos Educativos y Matemática Maya

Los juegos educativos son materiales con dinámicas muy atractivas y motivadoras para el estudiante en su enseñanza aprendizaje, según Navega (1995), citado por Campos et al, (2006) describe que “el juego educativo es una actividad lúdica bajo la concepción del binomio juego-educación, dualidad ambivalente, compleja, pero conciliable”. De este argumento teórico se deduce que el juego educativo tiene la finalidad de orientar a los estudiantes en relación a la enseñanza de la matemática de los abuelos Mayas, mediante el uso y la aplicación de los juegos como herramienta pedagógica instrumentalizando las

técnicas, métodos y concepciones didácticas que permitan una educación más participativa, amena y significativa.

Es fundamental conocer estrategias que sean atractivas, innovadoras que estimulen a estudiantes, ya que de esta forma existirán altos niveles de disposición hacia la enseñanza - aprendizaje de la matemática Maya. En el proceso de adquisición de conceptos se hace necesario innovar en la enseñanza, por esto, la técnica de los juegos permite a través de niveles de aprendizaje, desarrollar una comprensión entretenida de los contenidos. Por esta razón, los juegos pueden ser útiles para presentar contenidos matemáticos, para trabajarlos en clase y para afianzarlos. En este contexto los juegos pueden ser utilizados para motivar, despertando en los alumnos el interés por lo matemático y desarrollando la creatividad y habilidades para resolver problemas.

En la matemática Maya el niño aprende haciendo por medio de la imitación, es por ello que debe de ejercitar y practicar los juegos permanentemente para desarrollar las competencias lógicas matemáticas.

El juego educativo con la Matemática Maya prevalece el ensayo para aprender y avanzar poco a poco, cometiendo errores para seguir aprendiendo y aprender de los errores lógicos y matemáticos, porque ayuda a madurar la idea cualitativa y cuantitativa. También permitirá al educando avanzar con el aprendizaje de la Matemática Maya ya que como se conoce que es posicional, por lo consiguiente, ejemplo: con el dado permitirá hacer la sumatoria e ir escalando en los diferentes niveles.

Los juegos educativos son los que, además divierten, enseñan, educan. Existen en todas las áreas de juegos. Tanto de mesa, como en Educación física y otras áreas. Un ejemplo simple y conocido, el ajedrez es un juego educativo; ya que entrena en la concentración y en el razonamiento, para los movimientos contrario, etc. Pero hay juegos de conjunto que son didácticos, esto se da mucho en Educación Física, porque se utilizan muchos juegos de campo para

desarrollar y enseñar diversas actitudes. Es decir que, por medio del juego, se educa en distintos aspectos al individuo. La Educación Física no es sólo entrenar el cuerpo, es más, se piensa que sobre todo es entrenar a la persona a ser buena persona y aprender a vivir en sociedad y solidaridad con los demás. Entre los juegos que se pueden comprar o hacer se va a encontrar muchos, algún ejemplo serían los rompecabezas, los juegos de encastrar, esos que se le dan a los niños pequeños para que coloquen distintas piezas, con distintas formas en un cubo que tiene las diferentes formas de las piezas. Y hay muchísimos, no sólo para niños pequeños

El juego matemático resulta ser atractivo para el niño o niña. Lo invita a investigar, resolver problemas, y en forma implícita lo invita a razonar. Es fundamental destacar que la lógica, permite resolver incluso problemas a los que nunca se ha enfrentado el ser humano, utilizando solamente su inteligencia y apoyándose de algunos conocimientos acumulados, en donde, se pueden obtener nuevos aprendizajes que se suman a los ya existentes o simplemente, se recurre a la utilización de los mismos.

Con la aplicación de los juegos didácticos en la clase, se rompe con el formalismo, dándole una participación activa al estudiante en la misma. Se logra además: Mejorar el índice de asistencia y puntualidad a clases, por la disposición que se despierta en el estudiante; de igual modo profundizar los hábitos de estudio, al sentir mayor interés por dar solución correcta a los problemas, incentivando el espíritu competitivo y de superación; interiorizar el conocimiento por medio de la repetición sistemática, dinámicas y variada; lograr el colectivismo del grupo a la hora del juego y desarrollar la responsabilidad y compromiso con los resultados del juego ante el colectivo, lo que eleva el estudio individual.

La actividad lúdica es, pues, un recurso especialmente adecuado para la realización de los aprendizajes, ya que, además de ofrecer un acceso agradable a los conocimientos, puede ayudar a modificar y reelaborar los esquemas de conocimiento y a construir el propio aprendizaje.

Los juegos sirven, así, tanto para desarrollar contenidos conceptuales (sumas, restas, comparaciones numéricas,...) como procedimentales (recoger datos, manipular, experimentar, deducir,..) y actitudinales (interés por la investigación, satisfacción por los procesos lógicos,..). No podemos olvidar en este proceso que los logros no están reñidos con la idea de intentar hacer feliz al alumno en la clase de Matemáticas.

Los juegos educativos en matemática, constituyen un problema, una situación conflictiva. A la hora de resolver un juego aparece el problema de alcanzar una situación deseada. La situación inicial se irá modificando mediante movimiento o acciones que conduzcan al estado objetivo. Entre todas las acciones posibles habrá que elegir aquella que sea más conveniente. La complejidad del problema radica en el elevado número de combinaciones existentes. En cada momento del juego debe considerarse el número de jugadas o acciones distintas que pueden realizarse, así como las futuras consecuencias de aplicación de cada una de ellas. La elección de una u otra acción influirá sobre las demás, por lo que el número de consideraciones a tener en cuenta en cada momento para asegurar la eficiencia de un movimiento puede llegar a ser inalcanzable, tanto por la mente humana como para la capacidad de una máquina de procesamiento de datos.

Los juegos educativos desarrollan la creatividad en los estudiantes ya que es un proceso mental que permite al ser humano visualizar imaginariamente algo, poniendo de manifiesto cuando crea, inventa. Tal como lo confirma Sefchovich, G. y Waisburd, G. (1987), la creatividad es un proceso intelectual cuyo resultado es la producción de ideas nuevas y valederas al mismo tiempo: nuevas porque surgen y valederas porque se pueden plasmar en acciones o movimientos, en pintura o en palabras. Las que en un principio son ideas se convierten en algo real que a su vez se demuestran al concluir dicho proceso mental.

Por su parte, Fabris, F. (2002), describe que la creatividad como la capacidad existente o potencial en todas las personas que se presenta en diferentes modalidades y magnitudes. Es el resultado emergente de la articulación de

capacidades cognoscitivas, emocionales y prácticas y está íntimamente asociada a la posibilidad de encontrar nexos, de forma novedosa, en gran cantidad de variables que operan simultáneamente en una situación. Esta característica se presenta tanto en la creatividad de un hecho cotidiano simple como en la creatividad más compleja relacionada con las creaciones culturales populares, investigación científica y tecnológica y arte. La creatividad entonces es innovación; es encontrar soluciones adecuadas a problemas nuevos o soluciones nuevas a problemas conocidos.

En la misma línea de pensamiento Márquez, R. (2000), explica que “el individuo que no es creativo vive limitado pues no puede acceder a imaginar otra forma de vida”. Por consiguiente creatividad es la capacidad de ver nuevas posibilidades y hacer algo al respecto. Cuando una persona va más allá del análisis de un problema e intenta poner en práctica una solución se produce un cambio. Esto se llama creatividad: ver un problema, tener una idea, hacer algo sobre ella, tener resultados positivos. Los miembros de una organización tienen que fomentar un proceso que incluya oportunidades para el uso de la imaginación.

Capacidad de inventar algo nuevo, de relacionar algo conocido de forma innovadora o de apartarse de los esquemas de pensamiento y conducta habituales. Son las habilidades puestas de manifiesto en cada individuo con el propósito de instrumentar mejoras en un entorno determinado, que va desde actividades psicomotoras, cognitivas y afectivas.

A través de la aplicación de los juegos en el campo educativo los estudiantes logran crear las siguientes capacidades: fluidez: capacidad para producir ideas y asociaciones de ideas sobre un concepto, objeto o situación; Flexibilidad: capacidad de adaptarse rápidamente a las situaciones nuevas u obstáculos imprevistos, acudiendo a nuestras anteriores experiencias y adaptándolas al nuevo entorno; Originalidad: es la facilidad para ver las cosas, de forma única y diferente; Elaboración: grado de acabado: capacidad que hace posible construir cualquier cosa partiendo de una información previa; Sensibilidad: es la

capacidad de captar los problemas, la apertura frente al entorno, la cualidad que enfoca el interés hacia personas, cosas o situaciones externas al individuo. definición: habilidad para entender ideas, conceptos u objetos de manera diferente como se había hecho hasta entonces, aprovechándolos para fines completamente nuevos; Abstracción: se refiere a la capacidad de analizar los componentes de un proyecto y de comprender las relaciones entre esos componentes; es decir, extraer detalles de un todo ya elaborado; Síntesis: lo opuesto a la abstracción: capacidad de combinar varios componentes para llegar a un todo creativo. Es decir, es un proceso que partiendo del análisis de los elementos de un problema es capaz de crear nuevas definiciones concluyentes de la realidad del asunto estudiado. El análisis detalla, describe, mientras la síntesis concluye con explicaciones creativas del funcionamiento de un sistema o un problema.

2.2. Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya

2.2.1. Definiciones del Sistema de Numeración Maya.

El sistema de numeración vigesimal es la ciencia matemática del pueblo Maya, que facilitó el cómputo del tiempo, el cálculo y el desarrollo de las demás ciencias; pero lo mejor de todo, es que sigue siendo un tema de actualidad, útil y funcional, se debe a su práctica en los diferentes ámbitos. Se puede definir también como ciencia ancestral del pueblo maya y que es conocido a nivel mundial en la actualidad.

Se le llama vigesimal porque se basa en el número veinte que se traduce como Winaq. Tal como lo señala Mucía, J. (1996:7), aborda “es la 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 en relación a los movimientos del sol, la luna, eclipses, los movimientos de las constelaciones, estrellas y planetas”. De este argumento teórico se deduce que la Matemática Maya se demuestra en toda la Cultura Maya y que ha sido fundamental para que hoy por hoy la cultura milenaria haya aportado para las otras ciencias.

De igual manera Patal, J. (1998) plantea que “la matemática maya se desarrolló por medio de un sistema de numeración posicional, con el empleo de concepto matemático cero y por consiguiente el valor relativo de las cifras. Dichos conocimientos propiciaron el avance de las demás ciencias que se pueden apreciar en la actualidad en obras de arquitectura, cálculos astronómicos. La Cultura Maya inventó y utilizó el cero, 300 años antes de J. C., casi 1000 años antes de la invención del cero en la India; confirmado por los vestigios de edificaciones en Ab’aj Tak’alik y fechas Mayas fijadas en las edificaciones”.

Sobre la misma línea de pensamiento Batzin, G., Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:128), “la Matemática Maya es la ciencia que se desarrolló a la par del hombre cuando buscó el nombre de diferentes especies y objetos que existen en el universo; es decir, se dio orden al tejido cósmico, al cual pertenece la humanidad, el sistema de Numeración Maya se derivó de los veinte dedos (diez de las manos y diez de los pies) de las personas, de allí se deriva Winaq”. De este argumento teórico se deduce que el Sistema de Numeración Maya es vigesimal porque se desglosa del cuerpo humano por los diez dedos en las manos y diez en los pies, equivalente a decir Winaq en Idioma Maya Mam. Los símbolos que se utilizan en este sistema son únicamente tres: el punto que representa el valor numérico uno, la barra que representa al cinco y la concha que representa el valor cero. La combinación de estos tres símbolos y su ubicación en posiciones determinadas hace posible la escritura de cualquier cantidad.

2.2.2. Origen del Sistema de Numeración Maya “Winaq”

Winaq: es un término sagrado en Idioma Maya Mam, que significa persona en Idioma Castellano, la persona es un ser con vida y un ser principal que complementa la vida sobre la Madre Tierra, mediante el cual se relaciona con el universo y con todos los seres para vivir en armonía. La persona es un ser integral y complementa ser de los demás elementos existentes, porque todos los

seres existentes en la madre Tierra tienen vida y todo tiene una razón de su existencia, todo tiene un espacio útil dentro de la Madre Naturaleza.

Sobre la misma temática Jiménez, F. (2009:15), “Winaq es uno de los conceptos básicos para entender el pensamiento filosófico del pueblo Maya” De este argumento teórico se deduce que en los idiomas Maya hay conceptos, en el caso particular del Winaq en Idioma Maya Mam tiene un sentido filosófico y cosmogónico y que al traducirlo en castellano simplemente es ser humano y no da a conocer el concepto filosófico como en la lengua materna de los estudiantes al estudiar el Sistema de Numeración Maya.

En el pensamiento Maya, el concepto Winaq, lleva un significado profundo del ser, un ser que no solamente involucra la concepción de ser humano sino también otras propias de la comunidad Maya y que son importantes para la integridad de la persona. Winaq es un concepto Maya Mam de los estudiantes donde se realizó el estudio y que significa lo mismo en todos los idiomas Mayas. Su escritura puede variar entre Winak, Winik, Winaq pero los significados van a ser parecidos o similares en los idiomas Mayas. En general, los Mayas utilizan tres significados interrelacionados de Winaq que es importante tomar en cuenta. El primero está relacionado con el ser, no necesaria o exclusivamente del ser humano. El segundo, como período, se relaciona con el tiempo (veinte días). El tercero se refiere a la base vigesimal del sistema de numeración Maya. Es una interrelación de significados que involucran el tiempo, el espacio, el ser, el calendario y la numeración, conceptos muy importantes en la cosmovisión Maya.

Respecto a su relación con el número veinte, Jiménez, F. (2009: 16) indica que “Winaq es el número veinte y en la escritura Maya clásica se representa con el uso de varios logogramas. En el conteo, el significado del veinte no es como contar en orden ascendente porque su semántica tiene relación con el concepto del ser jun Winaq, la matemática y la vida”. De este argumento teórico se deduce que en los discursos se utilizan conceptos como en Mam winaqta’ (literalmente, señora embarazada) que representa el ciclo (período) de vida del

nuevo ser que empieza desde su concepción hasta sus primeros veinte días después de su nacimiento. De manera relacionada, *tijwinaq* se refiere al anciano que está finalizando un ciclo pero que también está por empezar otro.

2.2.3. Uso del Sistema de Numeración Maya en las Ciencias de la Cultura Maya.

Es imprescindible el uso del Sistema de Numeración Maya en otras ciencias de la Cultura Maya. Según Batzin et al, (2007), describen que el Sistema de Numeración Maya está presente en todas las ciencias que desarrollaron los ancestros. Tales como en la Espiritualidad, Astronomía, Gastronomía, Agricultura, Comercio, que mediante la extracción se explican a continuación:

En lo espiritual: Nuevamente Batzin et al, (2007), describen que los guías espirituales, mencionan constantemente el sistema *Winaq*, cuando nombran los veinte días del Calendario Maya y cuando mencionan las trece energías respectivas, para pedir la armonía y el equilibrio entre los seres humanos, la Naturaleza y el Universo. Al hacer las consultas al sagrado fuego, hacen mención de *Winaq* o persona como elemento de la Madre Naturaleza, así también cuando las abuelas y los abuelos preparan el material, se consulta con el *tz'ite'*, hacen un conteo de 20 por 13 para que los granos del frijol rojo sumen 260 días del Calendario Maya Lunar que rige la vida del *Winaq* en toda su dimensión”.

En la Astronomía: Conocido también como el conteo del tiempo que desde hace miles de años el Pueblo Maya ha sido observador, del tiempo, de los movimientos, sobre todo de los seres que existen en el firmamento, la que se evidencia en la construcción de grandes templos en diferentes partes del *Ab'yayala*, cada uno de estos templos se conocen también como observatorios astronómicos a partir de ello se conoce el primer conteo del tiempo conocido como calendario *Txolq'ij*.

El Sistema de Numeración Maya está muy ligado a este calendario, para el conteo del tiempo que rige la vida de la humanidad, la que cuenta con veinte

días conocido también como Nawales y las trece energías que al multiplicarlo da un total de 260 días, se calcula que es el tiempo de gestación en el vientre de mamá. Tal como hace mención Mucías, J. (1996:86) La cuenta del cholq'ij marca el nombre del regidor del día que corresponde a cualquiera de los 20 Nawales del calendario Sagrado y a la vez registra el número que corresponde a ese día. Acá el conteo inicia con el número uno y llega al 13, luego vuelve a iniciar con el número uno.

El calendario Hab' dividido en 18 unidades; cada una consta de 20 días. Se añade un mes más, conocido como (Wayeb') y de esta forma se conseguía que durara justo lo que una de las unidades de tercer orden del sistema numérico.

Al romperse la unidad del sistema, éste se hace poco práctico para el cálculo. Y, aunque los conocimientos astronómicos y de otro tipo fueron notables, los Mayas desarrollaron una matemática astronómica más allá del calendario. Según Batzín et al, (2006) describen que la Numeración Maya se utiliza en los siguientes aspectos: para referirse al número de energías de cada día, de uno al trece, para referirse al número del mes en curso, para referirse el número de Nawales transcurridos y para llevar el conteo de los años mayas. Según el Ab'q'i o Calendario Solar de 365, actualmente se vive el año 5125, este año empezó el 22 de febrero de 2013.

Así también el conteo del tiempo conocido como Choltun, un ciclo de 5,125 años que comenzó 311 A.C. y que culmina el 21 de diciembre del año 2012. En Izabal al sur este de la punta de Manabique, 1864, el ingeniero holandés Van Braam, halló una hermosa placa de jade, pulida y grabada, de 21.6 centímetros de largo por 8 de ancho conocida como la placa de Leyden que se encuentra en exhibición desde 1903 en el museo etnográfico de Holanda que corresponde a la fecha de la cuenta larga de 5125 años.

2.2.4. Base Científica y Filosófica del Sistema de Numeración Maya.

Fundamentos del cosmos en la Matemática Maya.

El fundamento del cosmos en la matemática es entero que tiene su principio y fin ya que el ser humano está dentro de la tierra y la tierra es la madre de la naturaleza, es por ello para los mayas muerte y vida es el movimiento de la tierra, la flor y la semilla pertenece a la vez al hombre. Los ancestros se guiaron, observaron las constelaciones a través de los movimientos del cosmos por ejemplo la tierra tiene su propio movimiento que gira alrededor del sol durante los trescientos sesenta y cinco días 365 días que es el año Ab' y al mismo tiempo que durante las 24 horas que tiene un día entero es por eso si lo dividimos en dos ya que se oscurece 12 horas y se aclara 12 horas que equivale a 24 horas es un ejemplo que se da y se relaciona con la palabra Jun Winaq que significa una persona es igual que todo lo que existe en el universo que es la unidad.

Según Alvarado, B.& Jacinto, C. (2003:17) indican que “El concepto especial, astronómico y matemático, el número siete y el cinco son considerados números cabalísticos de importancia tanto desde el punto de vista científica como de la espiritualidad estos números tiene relación con el apareamiento de la vida y el desarrollo de la misma sobre la faz de la tierra.” De este argumento teórico se deduce que los ancestros por medio de la Numeración Maya en la espiritualidad se relacionan con el cosmos que percibe que hay una integración directa entre el movimiento y acontecimientos naturales de la tierra los movimientos y acontecimientos estelares. La integración fue observada como unidad y orden de los diversos elementos del cosmos y la madre naturaleza surgiendo así los ciclos de vida, muerte como principio y fin, en los

cuales el ser humano habita en la faz de la madre tierra que a través de los cuatro elementos del cosmos da energía al ser humano.

Cabrera, E. (2001) describe que el “sistema de Numeración Maya además de ser una ciencia, es una clara categoría espiritual desarrollada por las energías cósmicas y entregada al hombre para su disfrute, engrandecimiento y para que pueda intentar comprender para la bastedad de la obra de la creación”. De este argumento teórico se deduce que: Los ancestros admiraron la exactitud, el orden y la unidad del universo, fue una admiración que nació de la atracción ante el secreto de lo observado, la infinitud del movimiento cósmico, y el reconocimiento de la pequeñez del ser humano. Los mayas crearon el número por su propia manera de ver el movimiento cósmico desde entonces surgió el sistema de numeración y se reproduce las ideas mayas sobre el funcionamiento y la estructura de la naturaleza, ya que las energías se construían de las variaciones del universo era portadora de una unidad que expresa fuerzas trascendentes cuyo poder concentra el orden y el equilibrio.

El cero y cosmos: Según Cabrera, E. (2001: 82)“El cero para los mayas no es negación, no es la nada como se ha tomado en el mundo occidental. Por el contrario el cero es principio, categoría llena, es positivo, no significa “no hay”, sino que significa “Todo está”. De este argumento teórico se deduce que los abuelos cuando crearon la Numeración Maya se basaron en el principio de evolución del universo, la creación del ser humano tuvo su principio y su fin, al igual que todas las acciones que se realizan siempre tiene un inicio y un término es ahí donde surgió el número cero que significa inicio y fin. Si se analiza bien que el número cero en arábigo significa nada, no tiene valor, que cuando está solo determina vacío, nulo y el cero en la numeración maya significa: inicio /principio y fin/termino.

El cero y tierra: Nuevamente Cabrera, E. (2001: 82), Apunta “La obra de la creación partió en todo momento y en todo lugar de los mismos principios científicos manejados por las energías cósmicas”. De este argumento teórico se deduce que la Tierra es el origen de un nuevo periodo, es la creación de la

tierra, la evolución del ser humano en la tierra desde entonces es el inicio de la separación del agua hacia la tierra durante la evolución del universo donde ocurren también las fuerzas sagradas, es el Creador del espacio. El tiempo es una abstracción que integra espacio y presencia. Para los mayas el tiempo, como movimiento, infinito del cosmos, se desenvuelve por los cuatro puntos cardinales y cada uno tiene su propio color y también tienen las fuerzas cósmicas en la relación con el agua, el viento, la luna Venus, la siembra del maíz y hasta la muerte; todas las energías cargadoras del tiempo son considerados manifestaciones del Ajaw que es la presencia de todas las actividades que se realizan día a día.

2.2.5. Fundamentos del sistema de Numeración Maya

Fundamentos en los trece cielos:

Guillén, J. (1989:83 a 93) “Es el martirio de Jun Junajpu y Wuqub’ Junajpu cuando descendieron en Xib’alb’a por las gradas ladeadas, el encuentro del río violento, el río que era de sangre, la encrucijada de los caminos, el saludo del muñeco de palo, la banca ardiente, en la casa de la oscuridad, en la casa de cuchillo, en la casa de frío, en la casa de los jaguares, casa de fuego, la casa de los murciélagos, y la muerte.”

Los trece cielos definitivamente fueron pruebas según el pop wuj, que Jun Ajpu y Wuqub’ Junajpu sufrieron pero a la vez lograron sobre salir logrando el triunfo esto pasa en la vida de cada ser vivo cuando sufre un desequilibrio con los elementos de la madre naturaleza en la actualidad la vida del ser humano está pasando por diferentes pruebas la cual está retornando los castigos según el pop wuj con la diferencia que el ser vivo es el mismo causante de estas pruebas que está sufriendo, para lograr este cambio es necesario vivir nuevamente el equilibrio y la armonía para que todo vuelva a la normalidad.

Fundamentos en las trece energías. Alvarado, B. Jacinto, C. (2003:27) “El ser humano es captador o campo predilecto de la fuerza energética del cosmos y su dinámica se da en correspondencia con otras fuerzas de la naturaleza en los 13

puntos energéticos se pueden observar como en el ser humano se localiza puntos de atracción de estas fuerzas. Lo que refuerza la visión integral de la vida”. De este argumento teórico se deduce que las trece energías, son las mayores fuerzas del ser humano, se puede manifestar en las trece articulaciones, las trece energías de los días, los trece meses del calendario lunar y los trece niveles espirituales, se refiere a que del uno al siete si las personas nace en estos días no cuenta con la mayor fuerza de energía la cual necesita buscar el equilibrio para una armonía pero también del siete al trece es la mayor potencialidad del ser humano la cual va tener una mayor agilidad mental física emocional sentimental principalmente espiritual, ya que puede ser una persona que puede generar un cambio no solo personal es útil para la misma comunidad donde se desenvuelve en su medio.

2.2.6. Significado de los Números en el Sistema de Numeración Maya

El pueblo Maya creó su propio sistema de numeración de posiciones vertical ascendente de base (20) por eso se denomina vigesimal. Este sistema numérico, se origina del cuerpo humano, utilizando los dedos de las manos y de los pies haciendo un total de 20 unidades la cual completa una persona Winaq, cada uno de estos numerales tiene su significado cosmogónico.

Uno/jun 

Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007: 136) Definen: “Significa la unidad del universo, la unidad de la diversidad tanto cósmica como natural (humano, vegetal, animal, mineral). Es el pop de todos los sistemas”.

Se entiende por esta numeración que representa la unidad, por ejemplo el elemento del sistema solar, los planetas que giran alrededor del sol por su clasificación, representa la unidad del universo, la unidad en la diversidad tanto cósmica como natural; como el ser racional, que cuenta con un solo corazón, de

igual manera los animales y plantas representa las yemas de cada dedo de igual manera la misión de cada persona es única como el ch'umilal que representa la estrella de cada persona.

Dos/kab'



Cuma, A., Guzman, H. & Aguilón, M. (2007: 136) Puntualizan que: “Es la manifestación de la fuerza par, puede presentarse como dos fuerza antagónicas o fuerza de unidad”.

Mientras tanto la Fundación Rigoberta Menchu Tum (2008:24) Manifiesta que: “Es la manifestación de la fuerza par y por la dualidad”.

Esto representa la complementariedad, se puede ver dentro de los elementos de la naturaleza como: calor frío, día noche, hombre mujer cielo y tierra equilibrio y armonía tiempo espacio, energía y cuerpo, vida muerte, el kab'awil la doble mirada el pa'ch lo doble, creador y formador los dos hemisferio del cerebro se unifican para darle sentido a la vida.

Tres/ox



Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:137) Aluden: “Representa los tres planos del universo Maya; es decir, el inframundo, la tierra y el cielo”.

Fundación Rigoberta Menchu Tum (2008:25) Es representado por tres funciones del Creador, Formador, que son Tojil, Awilix y Jakawitz.

En la vida del ser humano es importante la trilogía tal como la agrícola ya que en su sobrevivencia de cada día es su esencia el maíz el frijol y ayote, así mismo se representa en el Nawal de engendración, nacimiento y porvenir, anteriormente las mujeres mayas lo representaban con las tres piedras para cocinar, el sostén de la piedra de moler, los tres tiempos de comida así mismo la trinidad cósmica: sol luna y tierra.

Cuatro/kyaj.

Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:138) Explican que “Representa la Cuateriedad en general”. Mientras la Fundación Rigoberta Menchu Tum (2008:25) Da a conocer que “La encontramos en los puntos cardinales, los cuatro colores en la cosmovisión: Rojo negro, amarillo y blanco”.

El número cuatro representa una gran importancia ya que representa el equilibrio total y se basa en los cuatro sostenes, los cuatro cargadores del año, los cuatro puntos cardinales, los cuatro colores de la cosmovisión, las cuatro culturas existentes en Guatemala, las cuatro estaciones del año, los animales cuadrúpedos, los cuatro pilares de un hogar, los cuatro primeros abuelos, las cuatro patas de un objeto, los elementos energéticos el agua, aire tierra y fuego, los cuatro colmillos.

Cinco/jwe'

Fundación Rigoberta Menchu Tum (2008: 25) y Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:138) Añaden que “Representa la unidad entre los cinco dedos de cada extremidad cada uno tiene los cuatro puntos cardinales mas el centro; y los cinco días de abstención, de reflexión y de limpieza del Wayeb’ para concluir con el calendario solar o agrícola está asociado a los cinco días en que Venus inicia sus ciclos”.

Seis /qaq

Cuma, A., Guzman, H. & Aguilón, M. (2007:139) apuntan que “Es totalidad de la naturaleza y el cosmos.”

Representa los corazones de los cuatro puntos cardinales del cielo y la tierra, los seis colores cosmogónicos dentro de la cultura maya, la conformación de una casa.

siete /wuq



Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:139) Se manifiesta en los cuatro abuelos, dos padres y yo, los agujeros u orificio de la cabeza siete son los astros que más brillan en el firmamento y que más fácilmente se pueden observar.”

Representa a pléyades o siete cabritas con sus siete estrellas brillando, las siete virtudes y las siete vergüenzas manifestados del wuqub' kakyix, personaje mítico que relata el libro sagrado Pop wu'j.

Ocho/wajxaq



Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:139) Definen que “Se manifiesta en los cuatro primero abuelos y cuatro primeras abuelas”.

Se manifiesta en la dualidad entre el hombre y la mujer a través de las extremidades que conforma el cuerpo humano, que evidencia en la celebración del Wajxaq Chej en el calendario Txolq'ij.

Nueve /b'eljuj



Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:139) Afirman que “Representa la reproducción, nueve son las bebidas que elaboró la abuela Ixmukane para crear el hombre de maíz y nueve son las energías terrestres que participan en el crecimiento de las plantas”.

Fundación Rigoberta Menchu Tum (2008:25) argumenta que “Representa las nueve lunaciones, un periodo de nueve meses en el cual se da la reproducción humana, es decir los nueve meses del embarazo de una madre”.

las nueve jícaras que hizo la abuela Ixmucane para crear al hombre, cuando se mueve la ley cósmica, nueve días cuando se cura al niño con el mal de ojo, nueve días cuando se cura el hombre o la mujer del susto.

diez /laj



Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón M. (2007:139) Sostienen que, “Se manifiesta en los dedos de las extremidades superiores y de extremidades inferiores, denota el punto céntrico del sistema de numeración Winaq, pues al llegar a diez, laj se empieza a agregar el conteo de los diez dedos de los pies”.

trece /oxlaj



Cuma, A. Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:140) Sustentan que “Se manifiesta en las articulaciones humanas, la semana maya, las trece energías, 13 meses de 20 días del calendario lunar maya y los oxlaj tiku, los trece niveles espirituales”.

Fundación Rigoberta Menchu Tum (2008:25) “Representa todas las articulaciones del cuerpo humano. Este es un número sagrado el Ajaw. Las trece energías, es la mayor fuerza del ser humano, se puede manifestar en las trece articulaciones, las trece energías de los días, los trece meses del calendario lunar y los trece niveles espirituales, las trece casillas de la numeración maya trece meses del año Txolq’ij.

2.2.7. Significado de los símbolos del Sistema de Numeración Maya.

Para distintos autores como Batzin et al, (2007), “El Sistema de Numeración Winaq, únicamente utiliza tres símbolos para denotar cualquier cantidad en el infinito, lo cual son las siguientes: el caracol, el punto y la barra”, que mediante la extracción se explican a continuación:

El caracol que representa el cero (Kow) representa el principio y fin de los números del sistema Winaq, El punto que representa el uno (.) T’aK, representa a su vez un grano de frijol o de maíz. En la filosofía Maya, el uno es una semilla como producto, no la semilla como origen que representa el cero esta la semilla. Es la totalidad del universo y de cada uno de los elementos en el creador y la raya que representa el cinco (-) Sqit que representa un brazo compuesto por cinco dedos o un pie, compuesto por cinco dedos.

PRONEBI, (1995:17) “El Pueblo Maya inventó el cálculo matemático. Por lo menos 500 años antes del pueblo Indú. Ante todo se usan tres signos: el punto, la línea y el cero”. De este argumento teórico se deduce que el sistema numérico vigesimal, es propiamente de la civilización maya, cultura que se desarrolló grandemente en la antigüedad y que actualmente sigue vivo a través de las diferentes ciencias, que heredaron de generación en generación los abuelos y abuelas; tal es el caso de la matemática disciplina científica que en la actualidad se va encubriendo y tomando de nuevamente auge en el sistema educativo nacional específicamente el modelo de Educación Bilingüe Intercultural, desarrollado por los docentes en los diferentes centros educativos donde se realizan procesos Educación Bilingüe Intercultural.

Encontramos en diferentes documentos que sustentan que en el sistema de Numeración Maya se utilizan tres símbolos con las cuales se desarrollan el

conteo, el cálculo, la potenciación y las operaciones de la aritmética básica, entre otras operaciones matemáticas, tomando en cuenta que se pueden desarrollar en los diferentes trece niveles que se conocen como: Jun, k'al, q'o, ch'uy, k'laj, q'inb'il, law, jab'il, tzab', k'ul, xmu's, nitx' exku. Uno, un manojo, una mano cinco por ochenta, motón, una carga, grupos de estrellas, desconocido, lluvia, pléyades, monte, llovizna, célula, alma/corazón.

2.2.8. Signos del Sistema de Numeración Maya.

Como ya se expuso que los mayas necesitaron de muy pocos símbolos en el manejo de su matemática y de su lógica general. Suficientes resultaron los tres símbolos: el punto ●, la raya (--). Y las representaciones del cero.

El punto se repite únicamente cuatro veces, la línea se repite únicamente tres veces. Y el cero se usa en la ausencia de las cantidades.

✓ El cero

Jiguán, S. Pérez, J y Booz, L. (2002) describen que, “en los sistemas numéricos, el cero tiene una función fundamental; sin el cero no es posible un sistema numérico de posiciones. Por eso es uno de los grandes descubrimientos de la humanidad. Tanto los griegos como los romanos no conocieron el cero en sus desarrollos culturales., mientras tanto el pueblo maya descubrió el cero 300 años antes de Cristo, o sea hace más de 2,300 años

Cada uno de las civilizaciones antiguas creó su propio sistema numérico, en este caso el pueblo maya su sistema es vigesimal, es decir que su base es veinte, dentro de este sistema el cero juega un papel muy importante, porque es la base de la posesión numérica, siendo la misma un descubrimiento propio de los ancestros.

Cabrera, E. (2001:82) “Debemos tomar en cuenta que el nacimiento histórico del cero no es un hecho aislado. Este va necesariamente acompañado de su hermana gemela, el sistema posicional, que da valor a los signos numéricos de

acuerdo a la posición que ocupa los símbolos en el espacio escrito”. De este argumento teórico se deduce que el cero no es una casualidad dentro de la Cultura Maya, sino es el complemento de todo el sistema numérico vigesimal, tal como lo describe el autor que es la hermana que le acompaña, que a su vez nacieron juntos y que al ser combinados posicionalmente hace a que crezca las cantidades numéricas en sus trece niveles desde el Jun hasta el Ku.

Según Mucía, J. (1996:) describe que, “el cero indo-arábigo cuando acompaña un número cualquiera, es sinónimo de decena; significa vacío o nada. Mientras en el sistema vigesimal simboliza Ajaw por lo tanto es todo”

En la cultura occidental el cero no significa absolutamente nada, solo cuando se combina atrás de los otros números crea otras cantidades; mientras si se encuentra en la posición de unidades no significa nada de nada. Mientras que en la Cultura Maya el cero significa el corazón del cielo y de la tierra Ajaw, principio de todo ciclo de vida de la humanidad, y de los elementos de la madre naturaleza y del cosmos.

✓ **Simbología del cero.**

En la escritura antigua específicamente en los códices, paneles, estelas y en las ciudades antiguas de la civilización Maya se ha encontrado cinco representaciones simbólicas del cero siendo las siguientes. El caracol, el torso decapitado, la flor, la semilla y la cabeza de Jun Junajpu.

El cero no solamente es principio científico y principio tecnológico. Es también filosófico y espiritual.

La flor numérica

Para distintos autores como Mucía, (1996) Cabrera (2001) y Batzin et al, (2007) describen que al estudiar la posición de la flor y su significación, indica la posición de inicio o principio; el número, antes de llegar a ser uno tiene que estar en el momento inicial. La flor numérica significa principio y final, simboliza

Ajaw por lo tanto es todo, con sus cuatro pétalos representa las cuatro esquinas del cosmos.

La representación del cero a través de la flor significa el principio pero también el final del proceso de la formación de una semilla y esto se evidencia en todas las plantaciones sobre la faz de la madre tierra, también representa cada uno de los colores y su ubicación respectivamente, por lo tanto la flor es vulva, útero y vida porque de ella surge el fruto y la semilla.



La semilla

Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:134) Hacen mención que: “La semilla es el principio porque a través de ella se inicia una nueva vida; aquí, simbólicamente, semilla dará inicio a la numeración maya y será también, la representación del fin de una vida cíclica”. En la misma línea de pensamiento Mucías, J. (1996:17) “Ajaw es la primera y verdadera semilla de todo el universo, porque de allí partió todo. Entonces Ajaw puede simbolizarse como una semilla porque es la semilla universal. De esa forma Ajaw es semilla”.

El cero no es solamente principio científico y principio tecnológico, es ceremonia misma; su representación es variada, está conformada por una figura ovalada que asemeja un huevo, una calabaza, una semilla de ayote, un grano de frijol, una fruta de cacao, una mazorca de maíz.

En la Cultura Maya la semilla es el principio y el fin, es decir el nacimiento, es la germinación, la partida pero al mismo tiempo es el final o culminación de un ciclo de vida. Esto se manifiesta cosmogónicamente cuando los abuelos y abuelas mencionan que cuando alguien muere en ese mismo instante alguien está naciendo; se evidencia también en las siembras, ejemplo: un grano de maíz

debe podrirse, ser enterado, debe morir para que inmediatamente dé vida a una nueva plantación de milpa.



La concha

Batzin et al (2007: 135) Hacen mención que “Es un elemento muy frecuente en la epigrafía mesoamericana, que representa el inicio de una vida con su abertura, también significa el fin, la muerte, la terminación de la vida, es el cierre del cielo la medida que se completa. El caracol es el inicio y fin de toda una vida cíclica”.

Mucía, J.(1996: 18) “Simboliza nacimiento, quizás sea por la semejanza que tiene con el aparato reproductor femenino; que en varios idiomas mayas el nombre del caracol es T’ot’ y en Mam es Xliky. Simboliza muerte, el mundo de los muertos, el inframundo, Xib’alb’ak, pues las tumbas es frecuente encontrar conchas de caracol, la razón es que el interior de un caracol es un extraño laberinto y Xib’alb’ak lo es también”.

La manera en que está formado un caracol, es como si fuera una línea en forma espiral, que inicia pero al mismo tiempo culmina es por ello que se le denomina como principio y fin, justamente es la otra de las representaciones del cero desde la cosmogonía maya.

Cuando menciona el autor que representa al Xib’alb’ak se refiere al inframundo, a lo oculto, la obscuridad y la muerte, pero al mismo tiempo que a través de todo esto surge una nueva vida, que solamente es el cumplimiento de un ciclo de vida. Ejemplo: el nacimiento de una niña refiere el fin de ciclo de gestación y es el inicio de una vida nueva.



Torso decapitado.

Mucía, J. (1996: 22) Argumenta, “Este momento es de gran trascendencia para la historia maya, es el enlace de Junjunajpu muerto que representa la luz, pero había sacumbido ante las fuerzas de la obscuridad, pero con la concepción de los gemelos se vuelve a encender nuevamente la luz mediante la cual los hijos harían triunfar la luz sobre la obscuridad de Xib’alb’a. Este icono es más fácil de comprender por el relato anterior, Jun Junajpu fue decapitada en Puzbal chaaj, lugar de sacrificio del campo del juego de pelota los abuelos lo utilizaron como icono algoritmico”.

El libro sagrado Pop u’j narra que fueron invitados jun Junajpu y Wuqub’ Junajpu por los señores de Xib’alb’ak para jugar pelota, y cuando terminó el juego perdieron y como castigo fue decapitado jun Junajpu, siendo la misma la sentencia, es de ahí que fue tomada el cuerpo decapitado como simbología del cero, porque no muere la descendencia inmediatamente, fueron engendrados los hermanos Junajpu e Ixbalanque a través de la doncella Ixkyik.



Cabeza de Jun Junajpu

Mucía, J. (1996:20, 21) aborda “La cabeza decapitada hacía mucho tiempo que estaba en aquel viejo árbol del camino y por extraño sortilegio, el vetusto árbol había retoñado”

Lo que el autor da a conocer en este párrafo tiene mucha relación con la otra parte del cuerpo de Jun Junajpu decapitado, con la diferencia que la cabeza es

la que engendró la descendencia de los gemelos, cuando escupió y justamente cayó en la palma de la mano de la doncella Ixquik, al estar colgado en la cima del árbol de jícaras plantado sobre el camino hacia Xib'alb'a lugar conocido también como inframundo.



2.2.9. Sistema de conteo en el Sistema de Numeración Maya.

El sistema de numeración Vigesimal tiene 13 niveles, que se utiliza para escribir grandes cantidades. Jiguan, S., Pérez, J. & Lorenzo, B. (2002:21) Describen los números para cantidades en general es la numeración donde se utiliza k'al para las veintenas, q'o para las cuatrocentenas, ch'uy para los ocho miles, k'laj para los ciento sesenta miles etc. Y los siguientes múltiplos de veinte.

2.2.10. Valor absoluto y relativo de los números en el Sistema de Numeración Maya de Numeración Maya

Es necesario establecer la idea acerca del valor absoluto y relativo de los números Mayas:

Valor absoluto: se refiere a que el punto siempre es uno y que la barra siempre será cinco, siempre y cuando permanezca en la primera posición. La flor numérica significa principio y final, simboliza a Ajaw por lo tanto es todo. Y Valor relativo: Se refiere a que el valor que expresa un símbolo dependiendo de la posición que ocupa. El punto en la primera posición toma el valor de uno, en la segunda posición toma el valor de veinte, en la tercera posición toma el valor de cuatrocientos, en la cuarta posición toma el valor de ocho mil. La barra en la primera posición toma el valor de cinco, en la segunda posición

toma el valor de cien, en la tercera posición toma el valor de dos mil, en la cuarta posición toma el valor de cuarenta mil y así sucesivamente. El valor relativo se va obteniendo multiplicando el valor de cada posición por el número.

La flor cuando acompaña a un número cualquiera, es sinónimo de veintena, ejemplo: La flor acompañado a un tres equivale a sesenta.

De acuerdo a Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:149) representa el valor relativo a través del siguiente cuadro.

Cuadro de valor absoluto y relativo del punto y la barra

MAYA	SIGNIFICADO	SIMBOLO	NIVEL	VALOR RELATIVO	ARABIGO
KU	ALMA,CORAZON	●	20^{12}	JUN KU	4096,000,000,000,000
NITX'	CELULA	●	20^{11}	JUN NITX'	204,800,000,000,000
XMU'S	LLOVIZNA	●	20^{10}	JUN XMU'S	10,240,000,000,000
K'UL	MONTE	●	20^9	JUN K'UL	512000,000,000
TZAB'	PLEYADES	●	20^8	JUN TZAB'	25,600,000,000
JAB'IL	LLUVIA	●	20^7	JUN JAB'IL	1,280,000,000
LAW	DESCONOCIDO	●	20^6	JUN LAW	64,000,000
Q'INB'IL	GRUPO DE ESTRELLAS	●	20^5	JUN Q'INB'IL	3,200,000
K'LAJ	UNA CARGA	●	20^4	JUN K'LAJ	160,000
CH'UY	MONTON	●	20^3	JUN CH'UY	8,000
Q'O'	UNA MANO	●	20^2	JUN Q'O'	400
K'AL	UN MANOJO	●	20^1	JUN K'AL	20
JUN	UNO	●	20^0	JUN	1

Cuadro No. 3 Fuente: Elaboración propia. En base a Batzin, et al. 2007

Para escribir un número más grande que veinte se usan los mismos símbolos, pero cambian su valor dependiendo de la posición en la que se pongan.

Los números mayas se escriben de abajo hacia arriba. En el primer orden (el de abajo) se escriben las unidades (del 0 al 19), en el segundo se representan grupos de 20 elementos. Por esto se dice que el sistema de Numeración Maya es Vigesimal.

En el segundo orden cada punto vale 20 unidades y cada raya vale 100 unidades. Por lo tanto, el 9 del segundo orden vale $9 \times 20 = 180$. Esas 180 unidades se suman con las 6 del primer orden y se obtiene el número 186.

El tercer orden tendría que estar formado por grupos de 20 unidades ($20 \times 20 \times 1$); o sea, cada punto tendría que valer 400 unidades. Sin embargo, el sistema de numeración maya tiene una irregularidad: los símbolos que se escriben en este orden valen $18 \times 20 \times 1$ para el sistema calendárico. Esto quiere decir que cada punto vale 360 unidades. Esta irregularidad tiene que ver con que los años mayas (tunes) están formados por 360 días, el múltiplo de 20 más cercano a 365. Por lo que el punto en el tercer nivel vale 360 únicamente en el cómputo de fechas y 400 en los demás casos.

2.2.11. Reglas para la escritura de los numerales en el Sistema de Numeración Maya.

✓ El punto

Cabrera, E. (2001:130) Nos dice que “El punto se usa para escribir de uno a cuatro, cada punto en línea representa una unidad más o sea, si un punto es igual a uno, cuatro punto seguidos representa entonces al número cuatro o cuatro unidades”

Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:136) “En el plano humano se representa con las yemas de los dedos. También se manifiesta en la unidad de elementos de otros sistemas: las piedras, las plantas el corazón humano u otro”.

Este signo numérico es muy significativo dentro de la Cultura Maya porque representa la unidad dentro de la diversidad, tanto en la madre naturaleza como en el cosmos. Como se menciona anteriormente que el sistema vigesimal posee trece escalas, por lo tanto la ubicación de este símbolo en cualquiera de las escalas obtiene su valor relativo, es decir que el punto en la primera casilla tiene el valor de uno y cuando está en la segunda casilla tiene un valor de veinte. El sistema vigesimal como cualquier otro sistema numérico tiene su normativa, tal es el caso de las veces que debe repetirse el punto. Lo cual no debe de pasar más de cuatro.

Esta representación numérica se evidencia antropológicamente en las unidades de los elementos que conforma el Winaq.

✓ **La barra**

Cuma, A., Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007:138)“Representa la unidad entre los cinco dedos de cada extremidad, cada una tiene los cuatro puntos cardinales mas el centro; y los cinco días de abstención, de reflexión y de limpieza del Wayeb”.

PRONEBI. (1995) “Qama kub’ qtz’ib’an jun sqit to jtnejel kol jwe’ tipun. Qama kub’ qtz’ib’an toj tkab’in kol jwe’ k’al tipun, qama kub’ qtz’ib’an toj toxin kol kab’ ston tipun”.

Este símbolo tiene mucha relación con el cuerpo humano porque se origina de las extremidades del ser humano, por lo tanto también tiene normativas que se utilizan solamente tres veces independientemente en que casilla se ubica y es la culminación del calendario solar o agrícola. Está asociado a los cinco días en que Venus inicia sus ciclos. Representa también la planicie de la madre tierra, madre agua en la posición.

Los símbolos que se utilizan en el sistema de numeración maya, se fundamentan y se relacionan con el cuerpo humano y con varios de los elementos que conforman la madre naturaleza y el cosmos, cuando se ubica

cada uno de estos símbolos en los diferentes niveles del posicionamiento numérico vigesimal obtienen su valor relativo esto hace a que se llegue a obtener grandes cantidades infinitas; que a su vez hace que el conteo del tiempo se relaciona cosmogónicamente con el sistema vigesimal.

2.2.12. **Fases para la enseñanza aprendizaje de la matemática Maya**

Mucía, J. (1999), Enumera las fases para el aprendizaje de la Matemática Maya de la siguiente manera:

Fase filosófica: el significado de los números, su relación con la vida, la espiritualidad y la cosmovisión se explican con palabras sencillas:

Todas las cosas tienen una razón de ser en el cosmos y los números la tienen también. Se debe conocer lo cíclico del pensamiento de los abuelos. Este movimiento circular se encuentra en el remolino, en el crecimiento del árbol, en el enrollar de las plantas trepadoras, en los bailes ceremoniales. Todas van en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Fase Motivacional: según Mucía, J. (1999), describe al docente y al educando e indica que deben estar motivados a la hora de orientar y aprender; por lo tanto la fase que nos ocupa es de gran importancia en el proceso de trabajo docente.

El desarrollo de la Matemática Maya, se le atribuye al maestro, él debe conocer la realidad, historia y el medio ambiente del educando, debe estar consciente de su función.

La motivación nace del docente a través de su actitud y manera de tratar a los alumnos, por lo tanto debe incentivarlos y animarlos, desde temprana edad seguir el ritmo de vida que vive en sus hogares. Si el maestro está capacitado en esta disciplina, le resultará fácil conducirlos hacia el aprendizaje de la Matemática Maya. Ejemplo: los niños y niñas observarán cuántas veces un perro da vueltas cuando se echa, cuántos años tiene un árbol, es decir que la clase sea activa.

Fase Reflexiva: la reflexión, lleva a descubrir muchas cosas, respecto a Matemática Maya, buscar más información con los mayores y en algunos legados históricos que dejaron los antepasados mayas, de esa manera podemos enriquecer y proponer el conjunto de conocimientos existentes.

En relación a esta fase Mucía, J. (1999). Trata cómo provocar la investigación, el hábito de preguntar, despertar el interés de conocer más sobre la forma de cómo relacionarse con las personas que los rodea y la misma naturaleza.

Fase Concientizadora: Cuando las personas están motivadas e interesadas en lo sencillo, útil y práctico, en el aprendizaje de la matemática para la vida, entonces son capaces de ser agentes multiplicadores de esta disciplina.

Mucía, J. (1999), describe que al tener un dominio de parte del alumno no es fácil de olvidar una práctica matemática adquirida en un centro de aprendizaje; la tarea es iniciar desde temprana edad y fomentar el uso continuo en el idioma maya conjuntamente con todos los alumnos. Muchos tendrán posibilidad de ser profesionales, educadores y otros con posibilidad de ser padres y madres de familia; allí se cumple la función de agente multiplicador de conocimiento. En otros casos los escolares juegan con sus hermanos menores. Si tratamos que el aprendizaje se complemente con la esencia que posee la familia de esta forma se logrará la práctica en casa.

Fase Contrastante: al compartir la validez que posee cada bloque de numeración, conjuntamente se les dará el tratado, uso y difusión en la sociedad. Los interesados en esta fase, comprueban que al aprender la Matemática Maya, su lógica, su práctica y su significado, está estrechamente relacionada con su vida.

Mientras tanto Puac, F. (2001: 16,17) aborda las siguientes fases de acuerdo a la teoría de Jerome Bruner:

Primera fase: La enactiva: es el proceso de manipulación de los materiales y juegos concretos, aplicados de una o de otra forma por los niños y niñas en

forma libre y espontánea, en forma dirigida o siguiendo lineamientos de patrones preestablecidos; Segunda fase: La icónica: después de jugar de una forma o de otra de construir, de deshacer, de volver a construir, de manipular infinidad de objetos, el niño o niña adquiere ciertas capacidades simples de iniciar un proceso de creación de imágenes mentales, y construye a partir de sus conocimientos previos adquiridos al observar los objetos y los materiales utilizados en la fase anterior, sumando a los conocimientos previos que tiene de los procesos de la vida cotidiana.

Tercera fase: la simbólica: después de haber pasado por las fases anteriores, es importante reconocer que la realimentación constante nos ayudará a que los niños y niñas se inicien en un proceso de simbolización. Para la construcción del conocimiento matemático se debe propiciar en las niñas y niños la habilidad de manipular materiales concretos y actividades lúdicas en clasificación, ordenación, seriación, direccionalidad, conteo y el desarrollo de la imaginación de elementos en espacios determinados, la creación de imágenes mentales que se construyen a través de los conocimientos previos matemáticos.

Es importante desarrollar en los estudiantes la capacidad de crear imágenes mentales matemáticas, símbolos y procesos abstractos mentales y graficada, este proceso se da constante en el ser humano para el aprendizaje de la matemática.

Nuevamente Puac, F. (2001: 17,18 y 19) cita a Cacia. D. (1997) y propone las siguientes fases de aprendizaje.

Las seis fases secuenciales

Comprensión: en esta fase participan lo visual, lo táctico, lo auditivo y lo kinestésico. A partir del uso de los sentidos el niño o la niña comienza a establecer sus primeros esquemas mentales; Verbalización: haciendo uso del lenguaje común, el niño y la niña expresa verbalmente, lo que vieron, lo que tocaron, y todo lo que ejecutaron en la fase anterior. Aquí el docente debe explorar sobre como el niño o la niña construye sus esquemas mentales

relacionando los conceptos matemáticos; a simbolización; este proceso permite iniciar el uso de los símbolos propios de la matemática. Las actividades de manipulación se traducen en un razonamiento matemático y se representa a través de los numerales o signos de operaciones elementales de la aritmética; La adquisición fijación generalización: en la fase en que se aprende los procesos a seguir para resolver el problema sencillo o un ejercicio determinado como se construye un concepto sobre el descubrimiento de una regla, una fórmula, o una estrategia de resolución del problema.

Fijación: es el proceso por medio del cual fija ya un esquema más durable que lo ayudará a fijar los procesos necesarios para despejar las incógnitas; Generalización: los procesos aprendidos se transfieren a la solución de problemas o son aplicados a situaciones nuevas. De esta etapa el docente juega un papel especial porque propone una serie de estrategias, de soluciones a los niños, pero al mismo tiempo permite e incentiva para que los niños busquen sus propias estrategias de solución”. La Matemática Maya se aprende a través de diversas fases según los aportes de los autores de textos sobre la Matemática Maya, concluyen que con los sentidos se desarrollan habilidades de aprendizaje paulatinamente.

2.2.13. Desarrollo del aprendizaje del Sistema de Numeración Maya “Winaq”

Para practicar la matemática maya, es indispensable saber contar en idioma Maya esto permite el poder entender y sentir la dimensión Maya, pero sobre todo tomar en cuenta que debe de desarrollar el sistema vigesimal de manera sencilla, lúdica y práctica.

Tal como lo afirma Mucía, J. (1997:1) “En la educación Maya todo lo relacionado con la matemática, va vinculado a lo concreto.”

El proceso de la enseñanza-aprendizaje de la matemática maya se aprende y práctica en la familia, centros educativos y comercios, utilizando materiales concretos, eso facilita la aplicación del conteo en su entorno; de forma partitiva,

ordinal y vigesimal. Así como las señoras tejedoras cuentan los hilos de dos en dos cuando urden un tejido; los padres de familia al momento de repartir sus bienes o herencias a sus hijos, racionan de forma uniforme las herencias.

La Matemática Maya implica resolver problemas en el diario vivir de las personas en las comunidades. Para la enseñanza del conteo o la matemática es importante mencionar los materiales que se utilizan, tales como:

Para el desarrollo del aprendizaje del sistema vigesimal es importante tomar en cuenta los recursos, conocidos en el ámbito pedagógico como materiales didácticos.

Para la enseñanza de la Matemática Maya se utilizan diferentes elementos de la madre naturaleza, para facilitar el aprendizaje. En la actualidad en los centros educativos utilizan materiales concretos que se encuentran en su entorno para el desarrollo del proceso. La elaboración de diferentes materiales didácticos, se utilizan piedras, palitos, semillas, hojas de diferentes plantas y flores, estos tipos de materiales de apoyo que se emplean para abrir la puerta a la comprensión de los contenidos a desarrollar. Esto permite que el educando aprenda de acuerdo a su contexto.

El aprendizaje desde la Cultura Maya se da de manera práctica, por imitación y corrección continua. 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 sobretodo la cosmovisión. La concentración es otra característica del aprendizaje en las comunidades mayas, no se emprende una actividad en cualquier momento; cada actividad, cada etapa, tiene su momento y la persona debe entregarse completamente a ella sin distraerse con otras cosas o con lo que pueda venir después.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Diferencia entre el diseño original y el diseño emergente.

Previo a presentar los resultados de la investigación, se hace la aclaración que hay diferencia entre el diseño original con el diseño emergente, se debe a que se cambiaron los instrumentos siguientes: de cuestionario de encuesta individual a guía de entrevista semi-estructurada a estudiantes, de guía de entrevista estructura a semi-estructurada y de guía de observación a lista de cotejo para la observación de actividades docentes.

Así también con la técnica de encuesta a entrevista, se debe a que los instrumentos del diseño emergente arrojaron mejor información y la técnica de encuesta es para una población más de mil sujetos, mientras tanto este estudio abordó noventa estudiantes como población total. De igual forma con la variable dos, de sistema vigesimal a sistema de Numeración Maya, a partir de la definición teórica de la operativización, esto se debe a que la fundamentación teórica aborda más sobre sistema de Numeración Maya, en los objetivos específicos se buscaron verbos más acordes a la investigación.

En relación al tratamiento de datos se omitió la búsqueda de la moda, porque no era necesario hacerlo por ser una investigación descriptiva.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación, aplicando procedimientos simples para obtención de los porcentajes.

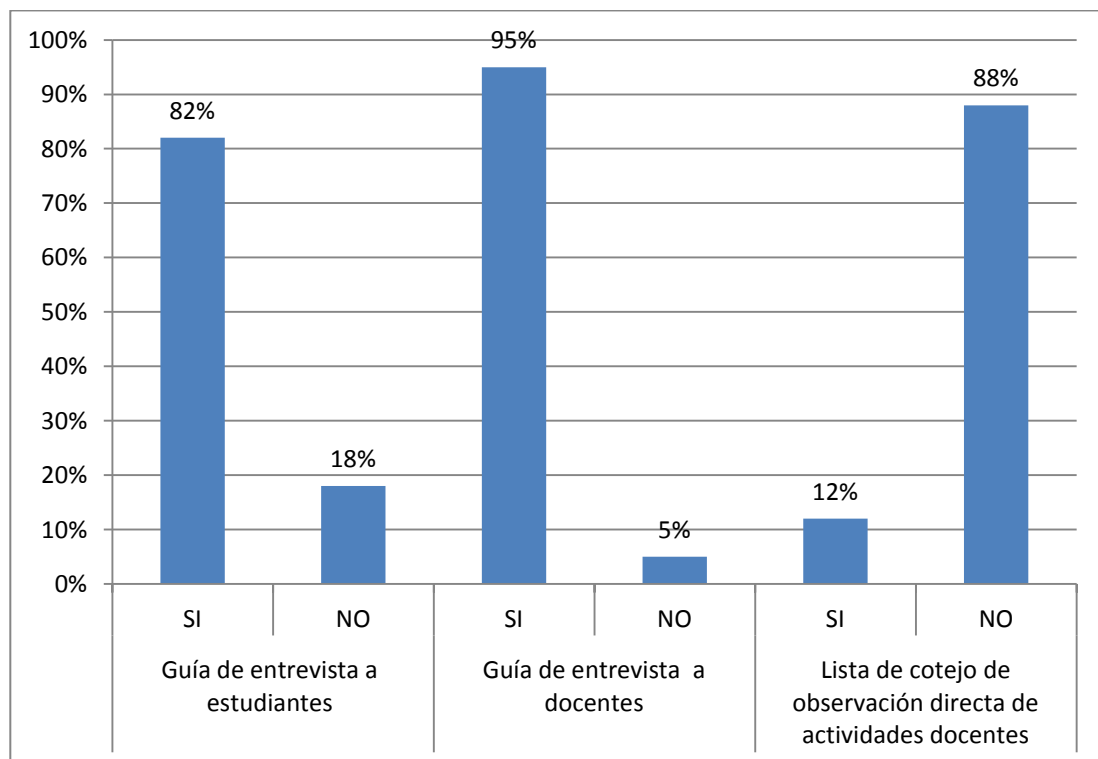
Estudio realizado con estudiantes de tercero básico y docentes de los institutos por cooperativa del municipio de Huitán, Quetzaltenango.

3.1. Juegos educativos

En relación a esta primera variable si son o no utilizados como una actividad para fortalecer la educación, existe un espacio para su desarrollo, se planifican, existen reglas para su desarrollo y si son o no utilizados con fines educativos, se presentan a través de 5 graficas de las entrevistas a estudiantes, entrevistas a docentes y observación directa de actividades docentes.

Gráfica No. 1

Juegos educativos como acción libre para fortalecer la educación.

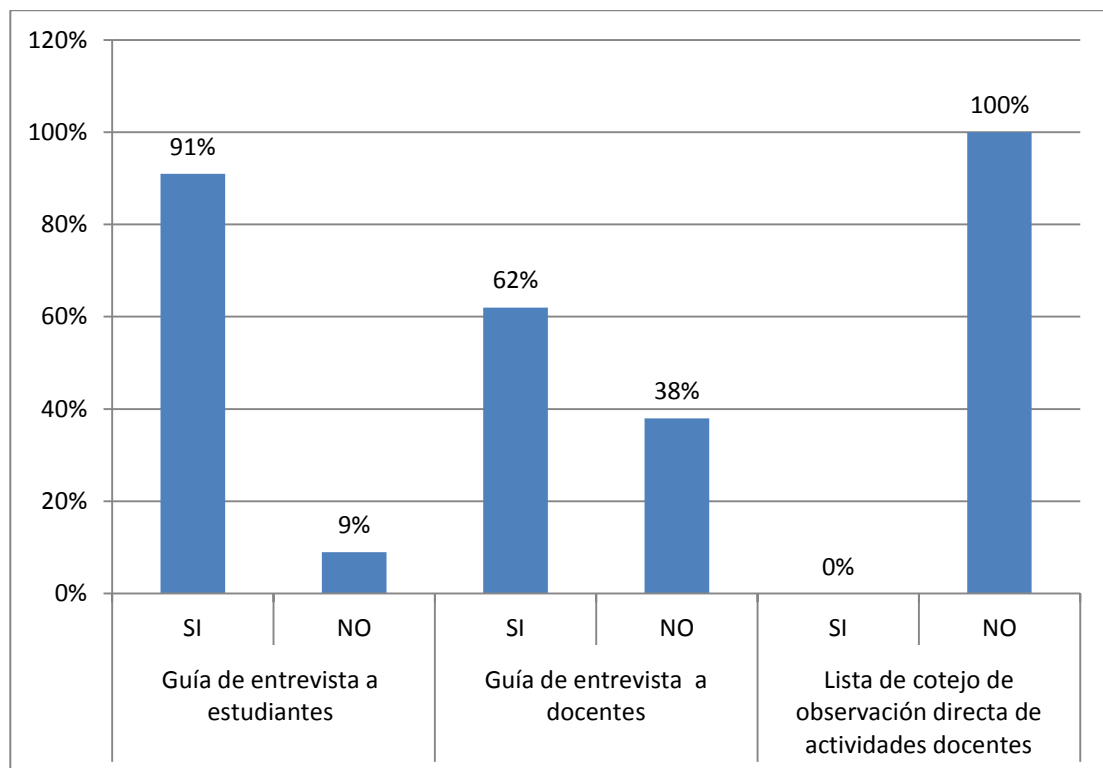


Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 82% de estudiantes y el 95% de docentes afirman que realizan los juegos educativos como una acción libre en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro y construcción de aprendizajes significativos de los estudiantes. Sin embargo el 88% de la observación directa de actividades docentes afirman que el docente no utiliza los juegos educativos como una actividad libre para fortalecer la educación, debido a que todavía se practica una educación tradicional de manera magistral en donde predomina la participación del docente y los estudiantes son meros receptores de la información.

Gráfica No. 2

Espacio específico para el desarrollo de los juegos educativos.



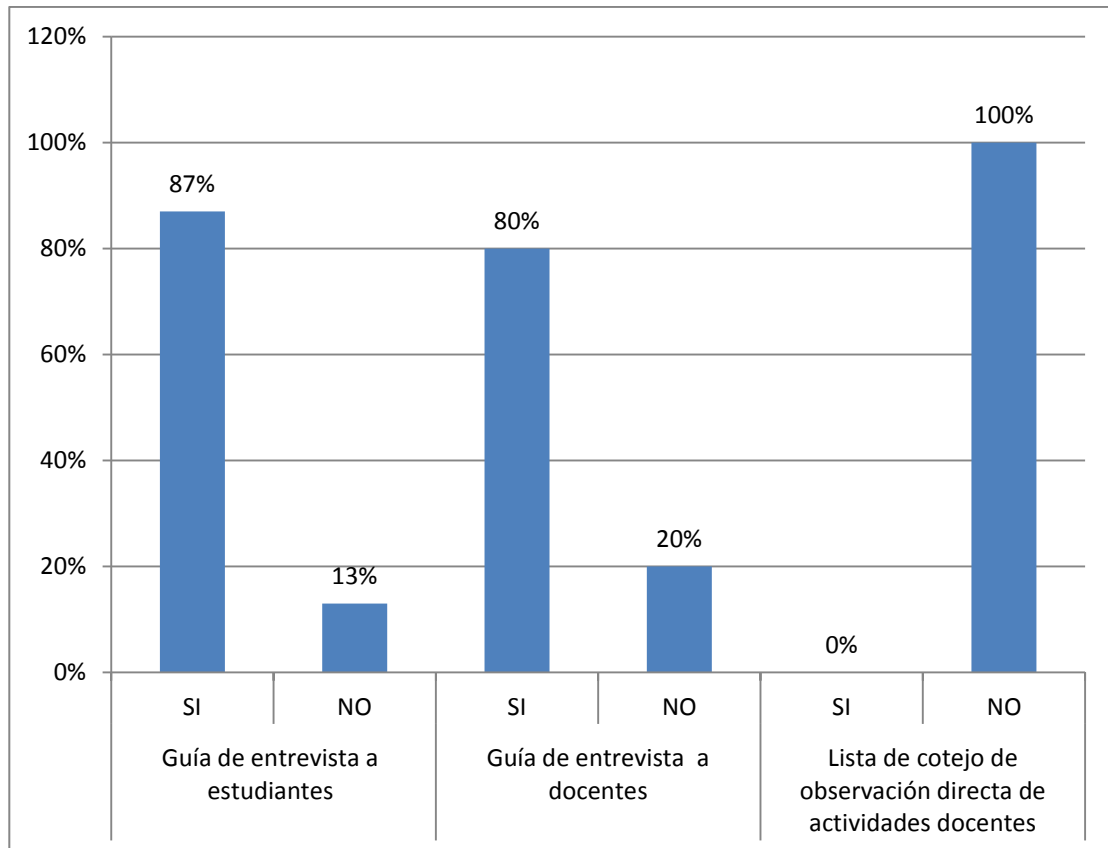
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 91% de estudiantes y el 62 % de docentes afirman que si existe un espacio específico para el desarrollo de los juegos educativos en el aula. Por otro lado en la observación directa de actividades docentes en donde se constató que el

100% no existe un espacio para el desarrollo de los juegos educativos debido a los escasos de los mismos en el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya.

Gráfica No. 3

Tiempo determinado para hacer uso de los juegos educativos

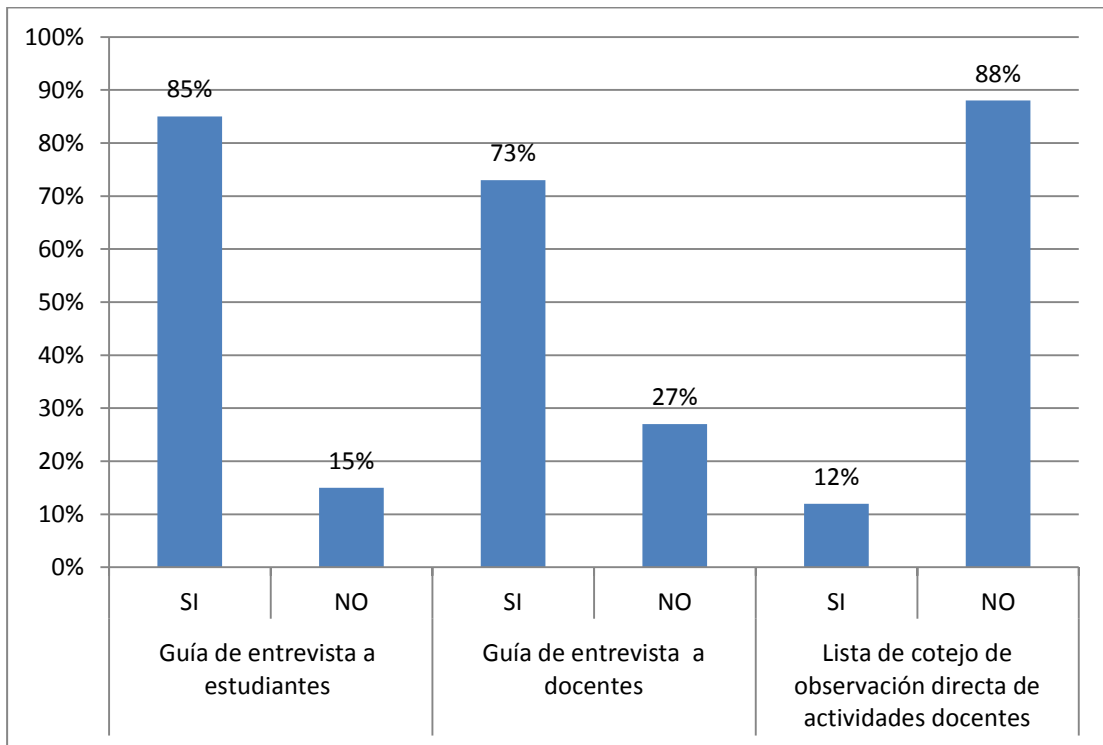


Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 87% de estudiantes y el 80% de docentes afirman que los docentes tienen un tiempo determinado para hacer uso de los juegos educativos. Sin embargo, el 100% de la observación no participante indica que el docente no tiene un tiempo planificado para hacer uso de los juegos educativos como estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la Matemática Maya con los estudiantes de tercer básico.

Gráfica No. 4

Reglas para el hacer uso de los juegos educativos.



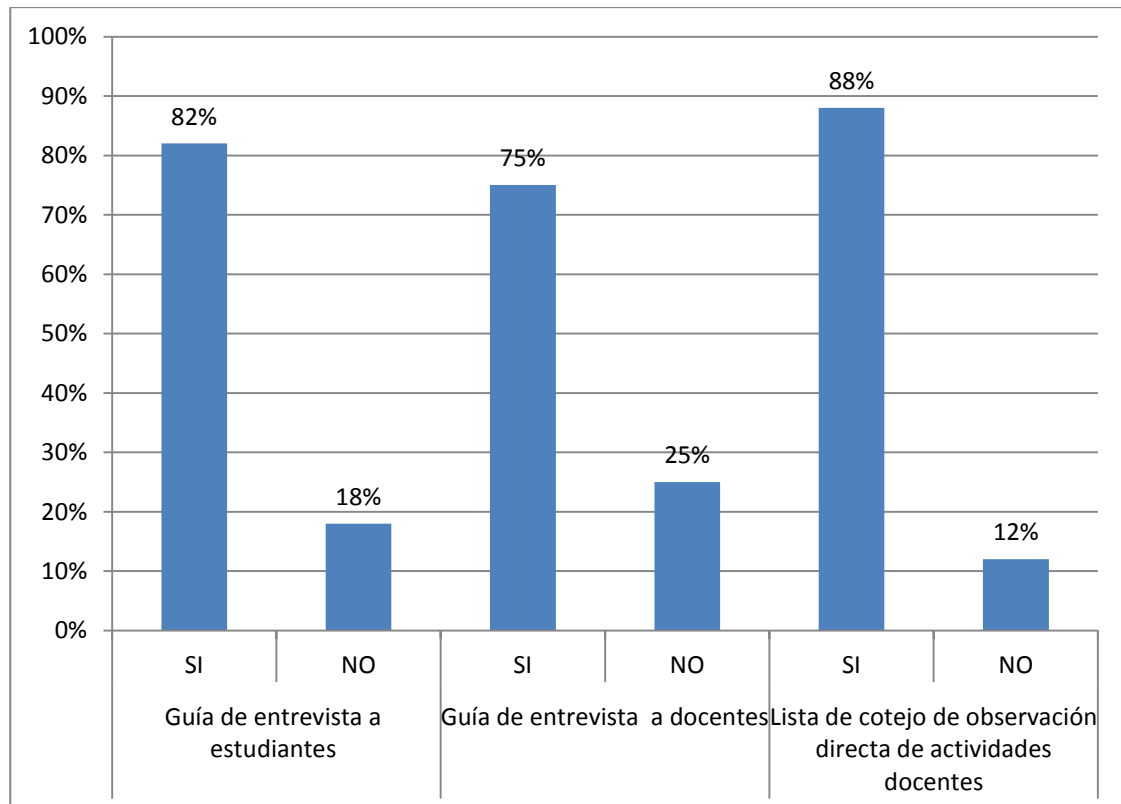
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 85% de estudiantes y el 73% de docentes afirman que el docente usa reglas para los juegos educativos para el desarrollo de cada uno de los mismos de manera eficaz y eficiente. Mientras el 88% de observación no participante en donde se constató que ningún docente aplica las reglas de los juegos educativos, solo prevalecen otras técnicas tales como: clases expositivas, el dictado para el desarrollo de los contenidos de la Matemática Maya y debido al desconocimiento de reglas para el desarrollo de los juegos educativos de parte del docente es que no los utiliza, así también aún los juegos educativos son

considerados como actividades de distracción y no como actividades lúdicas de aprendizajes.

Gráfica No. 5

Uso de juegos con fines educativos.



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

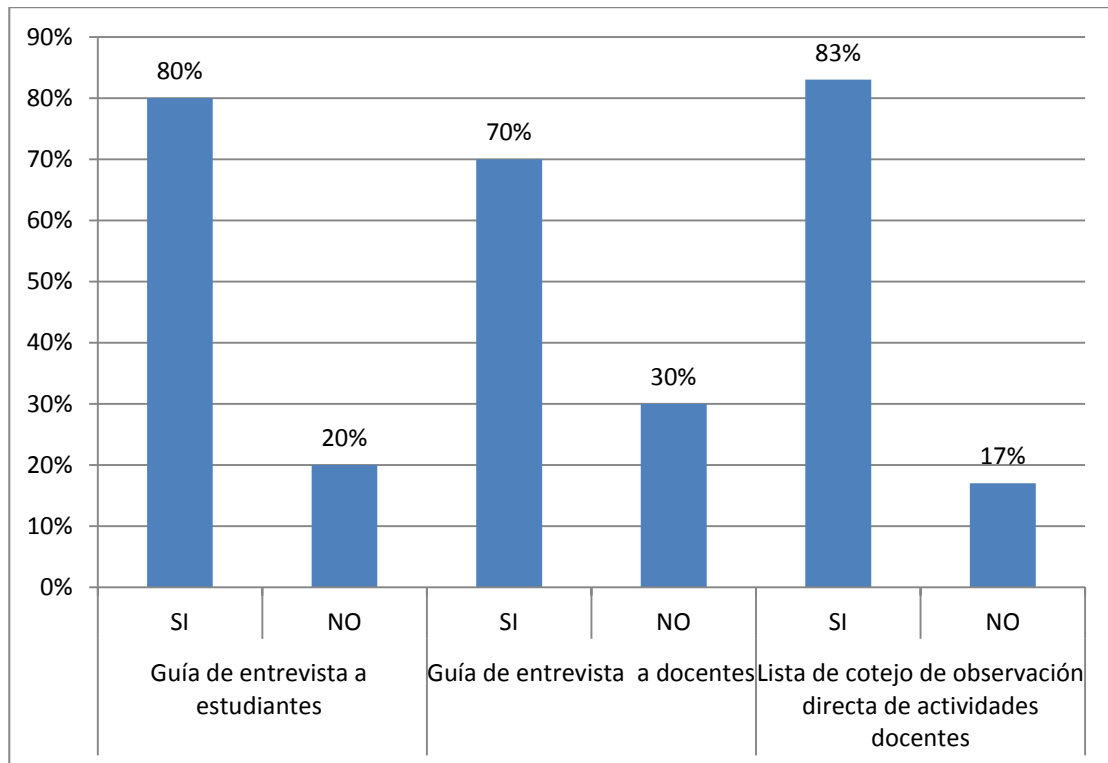
El 82% de estudiantes y el 75% de docentes afirman que los juegos se usan con fines educativos pues desarrollan las habilidades y destrezas de los estudiantes a través de la aplicación de las mismas durante el avance de los contenidos en la clase. Mientras que el 88% de observación no participante en donde se constató que no hay aplicación de juegos educativos de parte de los docentes, debido al desconocimiento de las múltiples funciones de los juegos educativos y porque aun son considerados como entretenimiento, momento de distracción de los estudiantes y no como estrategias de aprendizaje que permite el desarrollo de las capacidades mentales de los estudiantes.

3.2. Aprendizaje del sistema de Numeración Maya

Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos en relación a la variable dos, el desarrollo del aprendizaje de la Numeración Maya, si se toma en cuenta o no las practicas cotidianas de los estudiantes, uso de los recursos del contexto, es o no fácil y practico el aprendizaje, facilitan los juegos el aprendizaje de la Numeración Maya a través de cinco graficas, de las entrevistas a estudiantes, entrevistas a docentes y observación directa de actividades docentes.

Gráfica No. 6

Desarrollo del aprendizaje de la numeración maya.

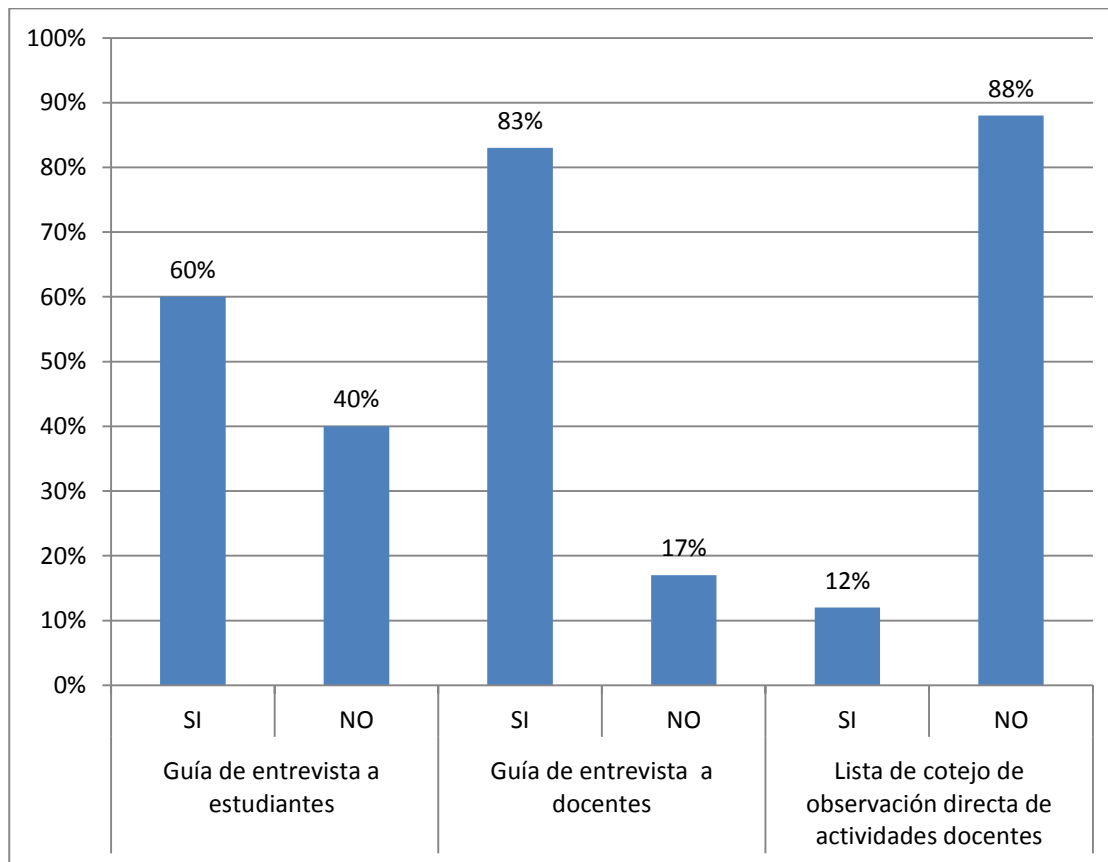


Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 80% de estudiantes y el 70% de Catedráticos afirman que si se desarrolla el aprendizaje de la Numeración Maya al utilizarlo de manera ordinal, cardinal y para el conteo de los materiales educativos, lo que coincide con el 83% de observación directa de actividades docentes, que sí han desarrollado el aprendizaje de la Numeración Maya con los estudiantes esto se pudo evidenciar a través de los apuntes de los estudiantes como también a través de algunos carteles que se vieron en las aulas

Gráfica No. 7

Prácticas cotidianas para el aprendizaje de la Numeración Maya.



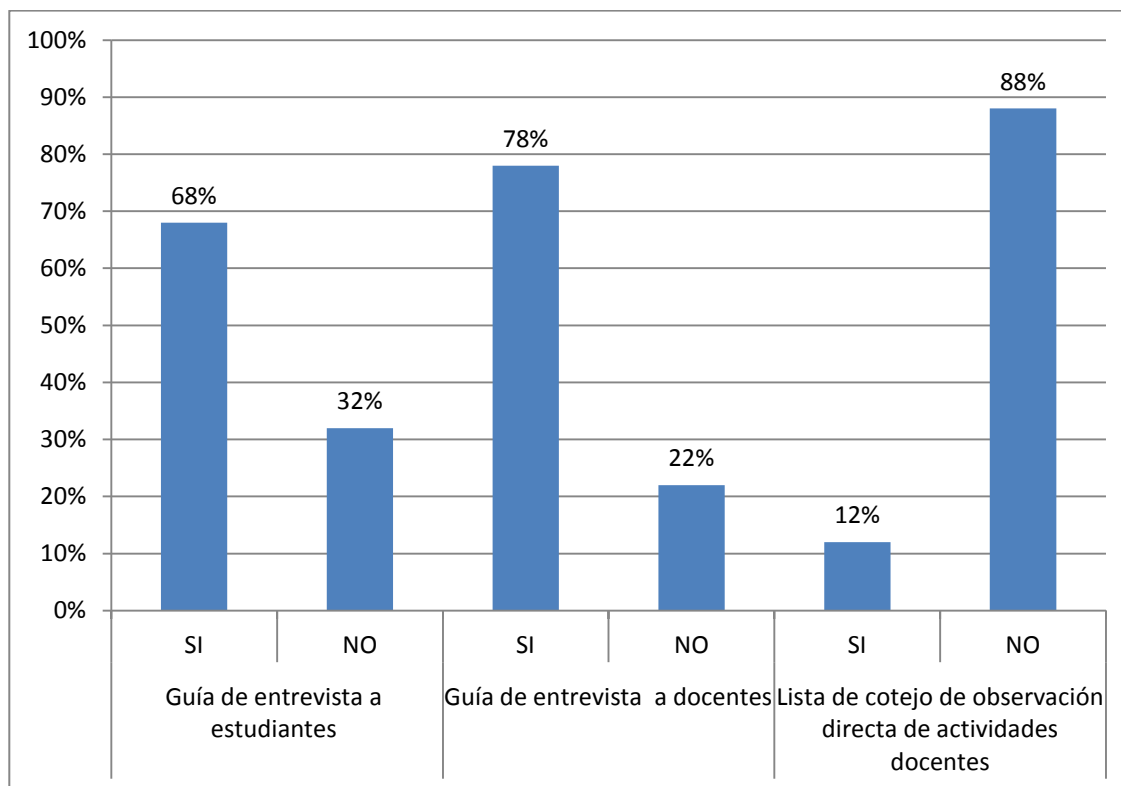
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 60% de estudiantes y el 83% de docentes afirman que toman en cuenta las prácticas cotidianas para el aprendizaje de la Numeración Maya en los centros educativos. Mientras el 88% de observación directa de actividades docentes en

donde se constató que los docentes no toman en cuenta las prácticas cotidianas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes desde el contexto en las comunidades mayas.

Gráfica No. 8

Uso de los recursos del contexto para el aprendizaje de la numeración Maya.



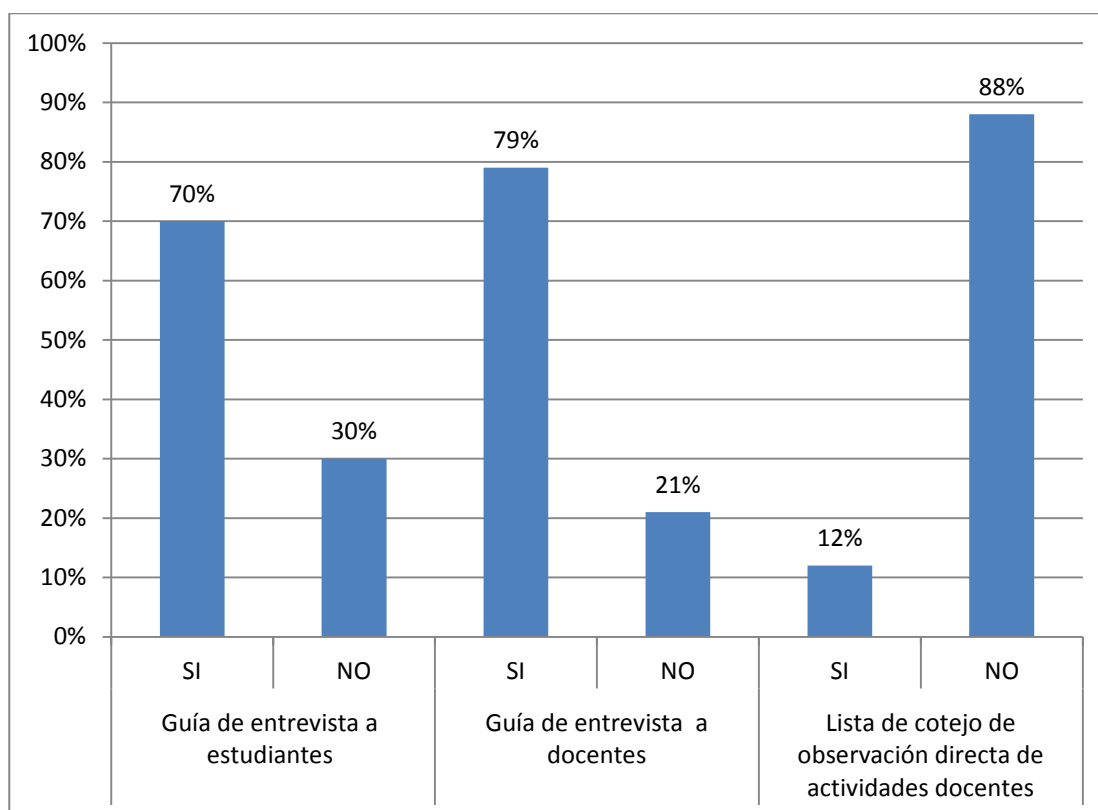
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 68% de estudiantes y el 78% de docentes afirman que se hace uso de los recursos del contexto para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya tales como: palillos, piedrecitas, hojas de plantas y otros. Mientras que el 88% de observación directa de actividades docentes en donde se constató que el docente no utiliza recursos didácticos como medios para facilitar aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya, debido a que muchas veces las clases son improvisadas y prevalece la técnica expositiva, obviando la

participación activa de los estudiantes porque las clases se vuelven de manera tradicional, haciendo uso solamente del pizarrón.

Gráfica No. 9

Aprendizaje de la numeración Maya de manera fácil y práctico.

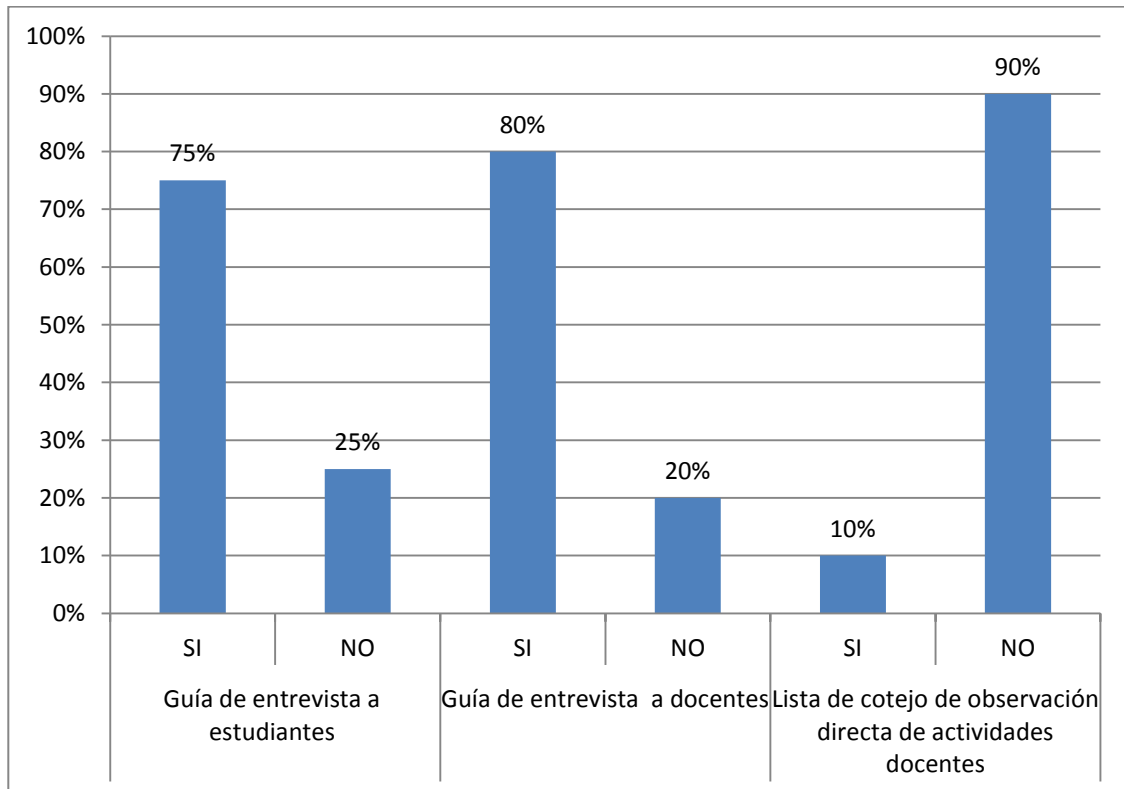


Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 70% de estudiantes y el 79% de docentes afirman que el docente plantea el aprendizaje de la Numeración Maya de una manera fácil y práctico, debido a que se toman en cuenta alguna forma de aprendizaje de manera fácil, al aplicar algunos juegos educativos en el aula. Mientras que el 88% de observación directa de actividades docentes, cotejo que el docente no plantea el aprendizaje de la Numeración Maya de manera fácil y práctico, debido a la práctica de una educación tradicional, rutinaria y de manera mecanizada.

Gráfica No. 10

Los juegos educativos facilitan el aprendizaje de la Numeración Maya.



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la investigación.

El 75% de los estudiantes, el 80% de docentes afirman que los juegos educativos facilitan el aprendizaje de la Numeración Maya, a través de distintos materiales utilizados como juegos educativos. Mientras que el 90% de la observación directa de actividades coteja que no hay aplicación de los juegos educativos para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Juegos Educativos.

En relación a la primera variable los resultados de la investigación demuestran que existe escases de juegos educativos para la enseñanza aprendizaje del Sistema de Numeración Maya en el grado de tercero básico, debido al desconocimiento de las múltiples funciones de los juegos educativos de parte del docente, los juegos que se practican actualmente por los docentes son considerados como momentos de distracción y no como estrategias de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

En tanto el marco teórico, según INTERVIDA (2007) describe el juego educativo como un mecanismo biológico natural por el cual las niñas y los niños aprenden a desarrollar su potencialidad psicomotora, el lenguaje, su intelecto y su sociabilidad. De este argumento teórico se deduce que los juegos educativos son estrategias de enseñanza aprendizaje que permiten la construcción de aprendizajes significativos de manera conjunta, fácil y lúdica al realizar distintas actividades en el proceso de formación integral de los estudiantes.

Comparando los resultados de esta investigación con los antecedentes Rogel, M. (2009), Concluyó que la mayoría de maestros aplican de manera limitada los juegos educativos en sus actividades diarias, debido a que el docente no cuenta con el conocimiento actualizado acerca de los juegos educativos, se tiene un desconocimiento de las funciones de los mismos, como producto de estas prácticas educativas se tienen estudiantes pasivos que no han desarrollado en su totalidad las destrezas lógico matemática.

Con relación a la existencia de un espacio específico para los juegos educativos en el aula de parte del docente es fundamental reconocer que los resultados de esta investigación demuestran que los docentes tienen poco conocimiento sobre las funciones de los juegos educativos, por ello son considerados como actividades de distracción para los estudiantes.

En tanto el marco teórico, según CNEM (2006) describe que es fundamental que exista un espacio específico de los materiales educativos y en particular de los juegos educativos que cumplen una función formativa en el proceso de aprendizaje, son mediadores del aprendizaje, materializan abstracciones.

De este argumento teórico se deduce que en cada una de aulas de los centros educativos, debe contar con rincones de aprendizaje, lugar adecuado y específico para los materiales educativos incluyendo en esto los métodos y técnicas para el uso de cada uno de los juegos educativos.

Comparando los resultados de este estudio con los antecedentes, Cabrera, M. & Naigua, M. (2011), concluyeron que los Juegos Educativos deben tener un espacio específico, debido a que son materiales concretos que influyen directamente en el desarrollo del aprendizaje de la matemática; al aplicar los Juegos Educativos con materiales concretos mejoran el proceso de aprendizaje y dan gran satisfacción a los docentes y a los niños al realizar ejercicios de matemáticas.

De estas conclusiones se deduce que los juegos educativos deben estar en un rincón de aprendizaje: textos, juguetes, recursos naturales como piedrecitas, palillos hojas de plantas; instrumentos musicales, utensilios de cocina propios de la Cultura Maya, herramientas de trabajo agrícola o de cualquier arte, como tejeduría, pintura, entre otros.

Con los rincones de aprendizaje se crea en el educando una cultura de autoformación y autonomía por su constante contacto con juegos educativos los estudiantes van descubriendo cualidades, destrezas y sobre todo adquiriendo conocimientos significativos. El contacto directo con los mismos es la mejor forma de aprender y hacer que el alumno y la alumna participen conscientemente en el proceso educativo.

En relación a la planificación del tiempo de parte del docente para hacer uso de los juegos educativos con los estudiantes, los resultados demuestran que existe poco conocimiento y utilización de los juegos educativos en el aula de parte de los docentes, esto indica entonces que no se planifican los juegos educativos debido a que son considerados como momentos de distracción. Por otro lado existe la improvisación de las clases, esto implica que no se tiene un tiempo estipulado para la aplicación y uso de los mismos.

En tanto el marco teórico sobre esta temática, según CEDIM (2000), describe que el juego educativo se expresa en tiempo y en espacio: tanto físico como psicológico. De este argumento teórico se deduce que si se le dedica períodos o lapsos en términos de tiempo a la actividad lúdica, dicha actividad se traslada en hacer diferente al de ese momento, igualmente pasa con el concepto de espacio.

Comparando los resultados de esta investigación con los antecedentes, se tiene al respeto. Roncancio, C. & Sichacá, E. (2009), concluyó que se establecieron dos espacios donde se desenvuelve el preescolar, primero el hogar, describiendo el papel de los padres o cuidadores en la promoción del juego, ellos deben contar con herramientas necesarias con el tiempo para proporcionarles a sus hijos las mejores oportunidades para el desarrollo de sus capacidades.

El otro espacio es la escuela, resaltando el papel fundamental que tiene el docente en la promoción del juego de los niños como medio de aprendizaje, así como el compromiso de las instituciones educativas en su promoción mediante

la aplicación de políticas. De estas conclusiones se deduce que los juegos educativos son planificables y practicables, por lo mismo se deben planificar como estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de las habilidades y la resolución de problemas matemáticos de parte de los estudiantes al resolver distintos problemas matemáticos en la vida cotidiana.

En relación a la aplicación de las reglas para el desarrollo de los juegos educativos en el aula de parte del docente, los resultados son contundentes en demostrar que existe escasés de juegos educativos y a la vez existe poca aplicación de las reglas de parte de los docentes, debido a que los juegos aún no son considerados como medios de aprendizaje en el aula.

En tanto el marco teórico, según Piaget, J.(1966), describe que uno de los elementos de los juegos educativos es la aplicación de reglas para lograr los objetivos del juego, Se clasifica el juego en cuatro categorías: motor, simbólico, de reglas y de construcción. Exceptuando la última, los juegos de construcción, las otras tres formas lúdicas se corresponden con las estructuras específicas de cada etapa en la evolución intelectual del niño.

El esquema motor, el símbolo y las operaciones intelectuales, al igual que sucede con estas últimas, los juegos de reglas son los de aparición más tardía porque se construyen” a partir de las dos formas anteriores, el esquema motor y el símbolo, integrados en ellos y subordinados ahora a la regla. Comparando estos datos con los antecedentes, al respecto, se tiene a Roncancio, C. & Sichaca, E. (2009) Recomendaron que el juego se practique de forma libre, dirigido o promovido mediante una propuesta pedagógica.

De estas conclusiones, se deduce que las reglas del juego educativo permite la construcción de aprendizajes significativos del estudiante ya sea de manera individual o grupal, debido a que las reglas constituyen un elemento

organizativo del mismo, al ser dirigidos o promovidos determinando, qué y cómo hacer las distintas actividades y pasos de los juegos educativos en el aula.

En cuanto a la utilización de los juegos educativos con fines educativos de parte del docente, los resultados de esta investigación demuestran que existe poco conocimiento y utilización de los juegos educativos de parte de los docentes, debido a que no han tenido talleres de formación y capacitación sobre esta temática, los docentes se esfuerzan en autoformarse para aplicar y ensayar algunos juegos educativos puestos en práctica.

En tanto el marco teórico, Según, Zapata (1989) citado por Campos et al, (2006) describe que la educación por medio del juego educativo permite responder a una didáctica activa que privilegia la experiencia del niño, respetando sus auténticas necesidades e intereses, dentro de un contexto educativo que asume la espontaneidad, la alegría infantil, el sentido de libertad y sus posibilidades de autoafirmación, y que en lo grupal recupera la cooperación y el equilibrio afectivo del niño.

De este argumento teórico se deduce que un juego educativo es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que permite facilitar el aprendizaje de manera lúdica e integral a los estudiantes sobre temáticas de su interés, permitiendo una actitud positiva para la realización de distintas actividades y problemas matemáticos en la vida cotidiana.

Comparando los resultados de esta investigación con los antecedentes, al respecto se tienen a Cabrera, M. & Naigua, M.(2011), concluyeron que los Juegos Educativos con Materiales concretos influyen directamente en el desarrollo del aprendizaje de la matemática. Al aplicar los Juegos Educativos con materiales concretos mejoran el proceso de aprendizaje y dan gran satisfacción a los docentes y a los niños al realizar ejercicios de matemáticas.

De estas conclusiones se deduce que los juegos educativos son actividades lúdicas organizadas para alcanzar fines específicos y permiten el desarrollo de habilidades y destrezas por áreas de desarrollo y dimensión académica ya que se puede utilizar en cualquier nivel o modalidad educativa.

4.2. Aprendizaje del sistema de Numeración Maya

En relación a esta segunda variable, los resultados demuestran que el docente desarrolla aprendizajes de la Numeración Maya de las siguientes maneras cardinales, ordinales, partitivas, distributivas y fraccionarias.

En tanto el marco teórico, según Patal, J. (1998), describe que la Matemática Maya se desarrolló por medio de un sistema de numeración posicional y vigesimal, con el empleo de concepto matemático cero y por consiguiente el valor relativo de las cifras.

Dichos conocimientos propiciaron el avance de las demás ciencias que se pueden apreciar en la actualidad en obras de arquitectura, cálculos astronómicos. De este argumento teórico se deduce que con la utilización del sistema de Numeración Maya que tiene su base 20 y se desglosa del cuerpo humano por los 20 dedos: diez en las manos y diez en los pies. Comparando los datos de este estudio con los antecedentes, al respecto se tiene a Morales, W. (2013) Quien describe que los docente impartan todos los contenidos de matemática Maya que están plasmados en el Currículo Nacional Base, tales como la Numeración Maya, niveles de valoración de la numeración Maya, Calendarios Mayas y operaciones Mayas, esto hará que el estudiantes no tenga una formación académica contextualizada.

De este antecedente se deduce que el desarrollo del sistema de Numeración Maya con los estudiantes en el aula a través del conteo oral, lectura de cantidades, operaciones aritméticas y otros se logra la aplicación del sistema

propio al realizar distintas actividades y resolver problemas matemáticos en la vida cotidiana.

Por lo tanto con la enseñanza de la Numeración Maya se fortalece en gran medida la identidad de los estudiantes, sobre todo el desarrollo lógico del pensamiento.

En cuanto a la inclusión de las prácticas cotidianas de los estudiantes para el aprendizaje de la Numeración Maya de parte del docente. Los resultados de la investigación demuestran que aún no se toman en cuenta las prácticas cotidianas de los estudiantes para el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya, debido a que el docente todavía no logra concretizar el constructivismo en el aula; es decir los estudiantes no son los responsables directos de su propio aprendizaje a partir de conocimientos, actividades que se realizan en la vida cotidiana, aún siempre el docente toma la decisión y eso obstaculiza que el docente sea un verdadero facilitador y mediador de aprendizajes.

Sin embargo, el planteamiento teórico según distintos autores como Batzin et al, (2007), describen que el sistema de Numeración Maya está presente en todas las actividades de la vida cotidiana y en todas las ciencias de la Cultura Maya.

En el campo espiritual los guías espirituales, mencionan constantemente el sistema Winaq, cuando nombran los veinte días del calendario Maya y cuando mencionan las trece energías respectivas, para pedir la armonía y el equilibrio entre los seres humanos, la Naturaleza y el Universo. De este argumento teórico se deduce que los guías espirituales son las personas que aplican el sistema de numeración maya en todos los momentos y espacios para la realización de las distintas actividades que realizan al igual que los tejedores, campesinos, amas de casa, Comadronas y toda la población en general.

Comparando los datos de este estudio con los antecedentes al respecto se tiene, Chen, J. (2010), quien describe, que el estudiante reconozca el valor

cultural de la Matemática Maya, en cuanto a los aspectos culturales del lenguaje materno, la indumentaria, la cosmovisión y el conocimiento y relación del ser humano con la naturaleza.

De estas conclusiones se deduce que hay que retomar los conocimientos ancestrales y llevar en el aula experiencias exitosas en la vida cotidiana que practican los abuelos y abuelas en las comunidades mayas.

Con relación al uso de los recursos del contexto para el aprendizaje de la Numeración Maya de parte del docente; los resultados demuestran que no se utilizan, debido a que aún no se logra concretizar y aplicar el enfoque constructivista para el desarrollo de aprendizajes significativos a los estudiantes.

El docente no utiliza recursos didácticos como medios para facilitar aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya, y muchas veces las clases son improvisadas y prevalece la técnica expositiva, obviando la participación activa de los estudiantes porque las clases se vuelven de manera tradicional, haciendo uso solamente del pizarrón.

En cuanto el marco teórico según Corbalán, (1994), describe que los recursos del contexto son los medios adecuados y pertinentes para el logro y construcción de aprendizaje en el aula. Los juegos educativos y matemáticos constituyen uno de los recursos utilizables en clase, junto con otros muchos materiales manipulativos, investigaciones escolares, medios audiovisuales, prensa, medios de comunicación.

Para que su introducción sea lo más provechosa posible, lo mismo que en el caso de los demás, pensamos que se tienen que cumplir una serie de condiciones. De este argumento teórico se deduce que la utilización de los recursos propiamente del contexto en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes son los medios adecuados y pertinentes para la inclusión de los conocimientos propios del contexto para el fortalecimiento de la Cultura Maya.

Comparando los resultados de este estudio con los antecedentes al respecto se tiene. Cabrera, M. & Naigua, M.(2011), concluyeron que los Juegos Educativos con Materiales concretos influyen directamente en el desarrollo del aprendizaje de la matemática. Al aplicar los Juegos Educativos con materiales concretos mejoran el proceso de aprendizaje y dan gran satisfacción a los docentes y a los niños al realizar ejercicios de matemáticas. De estas conclusiones se deduce que es imprescindible la utilización de materiales propiamente del contexto para mediar, facilitar y promover aprendizajes significativos en el área de Matemática Maya.

En cuanto a la facilitación de la Numeración Maya de manera fácil y práctico de parte del docente, los resultados establecen que no se aplica una metodología novedosa y pertinente que facilite los aprendizajes de manera fácil y práctico como consecuencia de estas prácticas se tienen estudiantes pasivos que tienen una actitud negativa por la falta de una metodología desde el enfoque constructivista que permite la participación activa, creativa y dinámica de los estudiantes convirtiendo el proceso de enseñanza aprendizaje como actividades lúdicas y placenteras.

Sin embargo el planteamiento teórico según Mucía, J. (1997) describe que el aprendizaje de la numeración se desarrolla de manera fácil y práctica en la vida cotidiana en las comunidades Mayas debido a que en la Educación Maya todo lo relacionado con la matemática, va vinculado a lo concreto. De este argumento teórico se deduce que el sistema de Numeración Maya se aprende y se practica en la familia, centros educativos y comercios, utilizando materiales concretos, eso facilita la aplicación del conteo en su entorno; de forma partitiva, ordinal y vigesimal.

Las señoras tejedoras cuentan los hilos de dos en dos cuando urden un tejido; los padres de familia al momento de repartir sus bienes o herencias a sus hijos, racionan de forma uniforme las herencias.

Comparando los resultados de este estudio con los antecedentes al respecto se tiene, Tzul, S. (2014) Que determina que Los procesos metodológicos en el aprendizaje de Matemática Maya, que detallaron los docentes, fue a través de técnicas y procedimientos basados en los métodos que son: Activa, participativa, constructiva, simbólica, enactiva e incónia que dentro del área de aprendizaje reflejó su aplicación, el cual son funcionales éstos métodos como base para iniciar el proceso y fortalecimiento de la preparación de los estudiantes en Matemática Maya

De estas conclusiones se deduce que la Matemática Maya implica resolver problemas en el diario vivir de las personas en las comunidades y se da de manera práctica, por imitación y corrección continúa, 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 sobretodo la cosmovisión.

La concentración es otra característica del aprendizaje en las comunidades mayas, cada actividad, cada etapa, tiene su momento y la persona debe entregarse completamente a ella sin distraerse con otras cosas o con lo que pueda venir después.

Con relación a los juegos educativos si facilitan el aprendizaje de la numeración Maya de parte del docente, los resultados de esta investigación demuestran que el juego educativo aún no se ha considerado como una estrategia de enseñanza aprendizaje, más bien como una actividad de entretener a los estudiantes.

En tanto el marco teórico, para distintos autores como, Zapata, (1989) citado por Campos et al, (2006) describe que la educación por medio del juego educativo permite responder a una didáctica activa que privilegia la experiencia del

estudiante, respetando sus auténticas necesidades e intereses, dentro de un contexto educativo que asume la espontaneidad, la alegría infantil, el sentido de libertad y sus posibilidades de autoafirmación, y que en lo grupal recupera la cooperación y el equilibrio afectivo del estudiante.

De este argumento teórico se deduce que los juegos educativos facilitan el desarrollo de los conocimientos propios del contexto siempre y cuando que se tenga conocimiento de las distintas funciones de los mismos, convirtiéndolos en estrategias de enseñanza aprendizaje de parte de los docentes y estudiantes al asumir una actitud positiva al aplicar los distintos juegos educativos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Comparando los resultados de este estudio con los antecedentes al respecto se tiene a Rogel, M. (2009), concluyó que la mayoría de maestros aplican de manera limitada los juegos educativos en sus actividades diarias, la mitad de los niños no han desarrollado en su totalidad las destrezas lógico matemáticas; los maestros no cuentan con un conocimiento actualizado acerca de los juegos educativos para desarrollar las destrezas lógico-matemático.

De esto se deduce que los juegos educativos son actividades lúdicas que permiten el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, es decir logran desarrollar distintas capacidades, habilidades, destrezas y actitudes en el proceso de enseñanza aprendizaje de manera significativa y con pertinencia cultural y lingüística para lograr una educación de calidad para el desarrollo de las comunidades mayas.

CONCLUSIONES

No se usan los juegos educativos para facilitar el aprendizaje de la Numeración Maya, pues algunos juegos educativos que se realizan en el aula solamente son utilizados como momentos de distracción o de descanso, esta situación se da por el desconocimiento de los juegos por parte de los docentes.

El Aprendizaje de la Numeración Maya no se visualiza en los centros educativos, los pocos contenidos tales como. Números cardinales, ordinales fraccionarios, el sistema de conteo, el valor absoluto y relativo de los números Mayas de acuerdo a los trece niveles, se desarrollan de manera tradicional, mecanizada, dicho en otro sentido el estudio de esta ciencia desde sus distintos componentes, principios, características y elementos, no son utilizadas los juegos para su enseñanza aprendizaje desde el enfoque constructivista.

La investigación muestra que los juegos educativos no se usan para facilitar el aprendizaje de la numeración maya, lo que implica una tendencia al tradicionalismo a pesar que en la actualidad se plantea que los aprendizajes se deben de desarrollar en el marco de los juegos educativos.

RECOMENDACIONES

Conformar comunidades de aprendizaje con los docentes en servicio para socializar experiencias exitosas sobre el uso de juegos educativos para el aprendizaje de la numeración maya en los institutos del ciclo básico del municipio de Huitán, Quetzaltenango.

Abordar la enseñanza aprendizaje del Sistema de Numeración Maya de manera continua y sistemática, para la autoformación de los estudiantes y docentes, haciendo uso de los juegos educativos, estrategias, métodos, técnicas, procedimientos de aprendizaje, sobre todo con recursos propios de la localidad, concretos y pertinentes.

Usar los juegos educativos como medio para facilitar el aprendizaje del sistema de numeración maya, en cualquier nivel o modalidad educativa, para alcanzar aprendizajes significativos, ya que permiten a los estudiantes aprender y desarrollar habilidades, destrezas y actitudes positivas.

Hacer uso de la propuesta sobre los juegos educativos para facilitar el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya, siendo las mismas una estrategia pertinente para lograr aprendizajes significativos. (Véase propuesta adjunta)

REFERENCIAS

- Cabrera, E. (2001) El Calendario Maya su origen y su filosofía. (2ª Edición) Guatemala: editorial Nojib'sa.
- Castañeda, J. (1980) Magia y juego en la Matemática Maya (2ª Edición) Guatemala: Instituto Indigenista Nacional.
- Castro, H. (2011) Métodos y técnicas de aprendizaje para todo nivel educativo. (1ª Edición) Santa Cruz del Quiche, Guatemala: Imprenta Creativa.
- Corbalán, F. (1998) Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato. Síntesis. Madrid.
- Gutiérrez, Y. (2006) Acertijos Divertidos (Edición febrero 2006) México: Editorial Mexicanos Unidos S.A.
- Gordillo, R. (2001) Historia de la educación en Guatemala (s.e.) Quetzaltenango, Guatemala: Editorial Reproducciones de León.
- Mérida, V. (2001) Didáctica del idioma materno, (1ª edición) Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Mucías, J. (1996) Matemática Vigesimal Maya, (1ª Edición) Guatemala, Editorial RukemikNa'ojil.
- Piaget, J. (1986). *Seis estudios de psicología*. México; Editorial Planeta.

Puac, F. (2004) Manual del Rincón de la Matemática Maya y Universal, (s.e.) Quetzaltenango.

Rosa, E. (2010) Didáctica de la matemática (1^{ra}Edición) Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Valenzuela, T. (2005) Juegos y Manualidades (1^{ra} Edición) México: Editorial Mexicanos Unidos S.A.

Libros con más de un autor (hasta seis)

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

Cacia, D. & Reyes, R. (2007) El sistema de numeración Maya y sus operaciones aritméticas. (Edición 2007) Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Cacia, D.& Reyes, R. (2009) Facilitemos el aprendizaje de las tablas de multiplicar (3^{ra} reimpresión) Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Cacia, D. Fraile, J. & Gómez, C. (2007) Matemática Activa (Edición 2007) Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Cuma, A. Guzmán, H. & Aguilón, M. (2007) Cultura Maya e Interculturalidad. (2^{da} Edición) Guatemala: Editora Educativa.

García, Curruchiche & Taquirá. (2009) Matemática Maya.. (s.e.) Guatemala.

Jiguán, S. Pérez, J. & Lorenzo, B. (2002) Numeración Maya Mam (s.e.) Guatemala.

Peterson, I. Henderson N. Wolk, Y. & León, F. (2004) Matelocuras 2 (s.e.) Mexico; Editorial: Limusa S.A.

Rinderknecht, P. & Pérez L. (2003) Manual de Juegos para niños y jóvenes (s.e.) Buenos Aires, argentina: Editorial Bonum.

Sefchovich, G. y Waisburd, G. (1987). Hacia una pedagogía de la creatividad.(2da. ed.) México: Trillas.

Libros con autor institucional

ALMG. (2001) Usemos nuestro Calendario Maya (1^{ra} Edición) Guatemala.

CEDIM. (2,000) Manual de diseño, estructura, elaboración y adaptación de materiales educativos de segundo a sexto grado. (1^{ra} Edición) Guatemala: editorial Serviprensa.

CNEM. (2008) Tecnología Maya Aplicada a la Educación Preprimaria y Primaria (1^{ra} Edición) Guatemala.

CNEM. (2006) Metodología, didáctica y Evaluación de la Educación Maya (1^{ra} Edición) Guatemala.

CNEM. (2006) Tejido Curricular de educación maya del nivel primario. (s.e.) Iximulew, Guatemala.

Fundación Mack, M.(1998) Libro de Dinámicas (1^{ra} Edición) Guatemala.

Fundación Rigoberta Menchu Tum. (2008) Guía de matemática Maya. (1^{ra}Edición.) Guatemala: editorial Maya Na'oj.

INTERVIDA. (s.a.) El Recreo, recuperación de juegos tradicionales (s.e.) Guatemala.

Juárez & Asociados, Inc. (2007) Matemática Maya y estándares Educativos Nacionales Guatemala (s.e.) Guatemala.

PRONEBI. (1995) Numeración Maya Mam. (1^{ra} Edición) Guatemala: Editorial Tipografía Nacional.

TijonikPaKa'i' Tzijob'al. (2007) Desarrollo del Aprendizaje de Matemática Maya (1^{ra} Edición) Guatemala: Editorial Arte, Color y Texto, S.A.

Diccionarios

Ander, E. (1999). Diccionarios de Pedagogía. (4^a. Reimpresión). Buenos Aíre, Argentina: editorial Magisterio del Río de la Plata.

Mondragón, H. (1999) Glosario con Terminología Básica de Apoyo al Diseño Ejecución Curricular. Colombia: Vicerrectoría Académica Universidad Javeriana de Cali.

Tesis

Alonzo, I. (2012) Juegos Educativos y su incidencia en la comunicación oral. Tesis Universidad Rafael Landivar Campus Quetzaltenango, Guatemala.

- Cabrera, M. & Naigua, M. (2011) Los juegos educativos con materiales concretos para el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de cuarto año de educación básica de la escuela “medalla milagrosa” de la provincia de Chimborazo, cantón guano, parroquia la matriz durante el año 2010 - 2011. Tesis universidad estatal de Bolívar, Ecuador.
- Chen, J. (2010) Metodología de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y el Reconocimiento del valor cultural de la Matemática Maya en los estudiantes de Primero Básico del Instituto Nacional de Educación Básica “Emilio Rosales Ponce” del municipio de Cobán Alta Verapaz. Tesis Universidad Rafael Landívar Guatemala.
- Crisóstomo, M. (2012) Estrategias didácticas para el fortalecimiento del aprendizaje de la matemática maya. Tesis Universidad Rafael Landívar Campus de Quetzaltenango.
- García, P. (2013) Juegos Educativos para el aprendizaje de la Matemática. Tesis Universidad Rafael Landívar, Campus Quetzaltenango, Guatemala.
- Morales, W. (2013) Contenidos de Matemática Maya contemplados en el Currículo Nacional Base. Tesis Universidad Rafael Landívar, Santa Cruz del Quiche, Guatemala.
- Rogel, M. (2009) La aplicación de los juegos educativos y su incidencia en el aprendizaje lógico-matemático de los niños /as del jardín de infantes “pequeños amigos” de la ciudad Santiago de pillarlo de la provincia de tungurahua durante el quimestre noviembre 2009 marzo 2010, Tesis Universidad técnica de Ambato, Ecuador,

Roncancio, C. &Sichacá E.(2009) La Actividad Física Como Juego En La Educación Inicial De Los Niños Preescolares. Tesis Universidad de Antioquia Facultad Nacional De Salud Pública Héctor Abad Gómez Sede Bogotá.

Sánchez, P. (2013) Estrategia Metodológica para la enseñanza de la Matemática Maya. Tesis Universidad Rafael Landivar, Quetzaltenango, Guatemala.

Tzul, S. (2014) Metodología para el aprendizaje de la Matemática Maya en cuarto magisterio bilingüe intercultural. Tesis Universidad Rafael Landivar, sede regional del Quiche, Guatemala.

Documentos Electrónicos

Fabris, F. (2002). Creatividad, sociedad y sujeto. recuperado el 20 de febrero 2013, <http://www.espiraldialectica.com.ar/ffmarea.htm>

Huizinga, (1987) recuperado el 25 de marzo de 2013, [http:// es. Wikipedia.org/](http://es.wikipedia.org/) <http://www.buenas tareas .com>.

Marquez, R. (2000). La creatividad. Recuperado el 26 de abril del 2013, http://tlali.iztacal.unam.mx/_recomodeu/orbe/psic/artjulio00/cre.htm.

ANEXO



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE ENSEÑANZA MEDIA
LICENCIATURA EN EDUCACION BILINGÜE INTERCULTURAL CON ENFASIS
EN CULTURA MAYA

Propuesta

Juegos Educativos para el Aprendizaje del Sistema de Numeración Maya

Para los Institutos Mixtos de Educación Básica Por Cooperativa de Enseñanza
del Municipio de Huitán, Quetzaltenango

Juan Sebastian Méndez Ramírez

Guatemala febrero de 2015.

ÍNDICE

Introducción de la propuesta.....	1
Justificación de la propuesta	2
Objetivos de la propuesta.....	3
Principios que fundamentan la propuesta	3
Caracterización de la propuesta.....	3
Metodología de la propuesta.....	4
Sustentación teórica del método	4
Método Maya Cíclica (Ky'echb'exnaq'tz).....	5
Método Científico Maya (Maya b'exnaq'tz).....	7
Contenido	8
Símbolos de la numeración Maya	8
Reglas para la escritura de los numerales	9
Juego 1 Jun Winaq.....	9
Juego 2 juego de canicas.....	10
Juego 3 El tablero.....	11
Juego 4 Quien llega a más.....	12
Juego 5 Ladrillos numéricos.....	12
Juego 6 Caja de posiciones	13
Juego 7 La pirámide	14
Juego 8 Sutbíl.....	14
Juego 9 Q'inb'il.....	15
Juego 10 Juego de feria	16
Juego 11 Lipb'il.....	16
Juego 12 Yotx.....	17
Juego El templo numérico	18
Evaluación	19
Referencias	21

INTRODUCCIÓN

Los juegos educativos son herramientas, medios, procedimientos, técnicas y recursos elementales en el proceso de enseñanza aprendizaje del sistema de Numeración Maya, debido que a través de ellos se desarrolla la participación activa y dinámica de los docentes y estudiantes porque se logran aprendizajes significativos y coherentes con la vida cotidiana.

Con la propuesta de esta investigación se está contribuyendo a que el proceso de aprendizaje del Sistema de Numeración Maya sea de manera fácil, práctico con los estudiantes del nivel medio ciclo básico, haciendo uso de recursos de su contexto, pero sobre todo que el rol del docente sea de facilitador y mediador del aprendizaje del Sistema de Numeración Maya; así también despertar la creatividad en los estudiantes de los Institutos de Educación Básica Por Cooperativa.

Los juegos educativos para facilitar el aprendizaje del Sistema de Numeración Maya con estudiantes del nivel medio ciclo básico se clasifican de la manera siguiente: a) la metodología, su definición método cíclico sus fases y pasos para la enseñanza aprendizaje y el método científico Maya (Maya B'exnaq'tz). b) las simbologías del sistema de numeración Maya y las respectivas reglas c) juegos para el aprendizaje del sistema de numeración Maya: Jugando con el cuerpo, las canicas, el tablero, quien llega a más, ladrillos numéricos, caja de posiciones, pirámide, la madeja, el urdidor, la feria, lipb'il, yotx y el templo numérico. d) como evaluar con los juegos propuestos.

JUSTIFICACIÓN

Las razones por la que se elabora esta propuesta es para facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje del sistema de numeración Maya a través de los Juegos Educativos, para ello es fundamental orientar el trabajo del docente para que dicho proceso sea significativa. Los juegos en el aprendizaje del sistema de numeración Maya es de relevancia porque este recurso educativo contempla las tecnologías educativas del contexto, tomando en cuenta los diferentes fundamentos para la enseñanza aprendizaje heredado por los abuelos, ejemplo: las arte, las prácticas cotidianas, pero es más haciendo valer el uso de los elementos que nos proporciona la madre naturaleza: piedrecitas, palillos, madera, urdidor, madeja, semillas, tableros, paletas, caracoles, flores pepitas, canicas, frutas, canastos, guacales, jícaras, vasijas, yema de los dedos, mano Cada uno de estos recursos al hacer presencia en las aulas se convierten en tecnologías educativas; los materiales mencionados podrán utilizarse de manera circunstancial como también podrán ser estructurados, es decir construir herramientas para la enseñanza aprendizaje del sistema de numeración Maya.

Se trata de aportar ante la problemática que existe en los centros educativos en relación a las prácticas pedagógicas que es de manera mecanizada, rutinaria y tradicionalista de parte de los docentes y para los estudiantes que el proceso de enseñanza aprendizaje sea de manera significativa y ligada con las prácticas cotidianas.

Fundamentalmente, la finalidad con esta propuesta es responder a las necesidades, intereses y perspectivas de los estudiantes en adquirir conocimientos del sistema de numeración Maya de manera fácil y practico

Objetivos de la propuesta

- Ⓢ Proponer Juegos Educativos para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Numeración Maya.
- Ⓢ Proponer una guía pedagógica que contengan Juegos Educativos tradicionales y de la Cultura Maya como herramientas para el aprendizaje del sistema de numeración Maya.

Principios que fundamentan la propuesta

- Ⓢ La Complementariedad del sistema de numeración Maya (Winaq)
- Ⓢ Lo lúdico de la enseñanza aprendizaje de la Numeración Maya.
- Ⓢ Basado en el aprendizaje significativo.
- Ⓢ Proceso didáctico con pertinencia y pertenencia cultural.

Caracterización de la propuesta

Son juegos educativos ancestrales que han sido sistematizados para la enseñanza aprendizaje del sistema de numeración Maya.

- Ⓢ Esta propuesta está basada desde las prácticas cotidianas de los estudiantes.
- Ⓢ Las herramientas o materiales son recursos del contexto de los estudiantes.
- Ⓢ Cada juego puede ser aplicado a través de los dos métodos propuestos: el método holístico y el Científico Maya, haciendo uso de los procesos pedagógicos sugeridos.
- Ⓢ Al desarrollar los contenidos de numeración Maya se pueden evaluar a través de la herramientas de evaluación propuestos.

Metodología de la Propuesta

Metodología

La sugerencia metodológica se fundamenta en las fases del aprendizaje significativo y consecuentemente una educación que resulta ser de pertinencia y pertenencia cultural del educando. Es por ello que la metodología para la numeración maya se fundamenta en la vivencia del educando, tomando en cuenta la contextualización del currículo nacional base para poder responder las exigencias de una educación de calidad.

De acuerdo al Curriculum Nacional Base, los procesos de aprendizaje se deben desarrollar enfocados a la actualización y renovación técnico pedagógica de los enfoques, esquemas, métodos, contenidos y procedimientos didácticos.

Por lo consiguiente debe de tomarse en cuenta que el aprendizaje de la Numeración Maya debe ser alegre y placentera pero enfocado a la construcción de conocimientos.

En el aula o fuera de la misma hay una gran riqueza metodológica en relación a las actividades matemáticas enfrascada en los juegos del contexto que cotidianamente lo manejan los niños y jóvenes.

Sustentación teórica del método. B'exnaq'tz

El método es el camino fácil, viable, practico, adecuado y seguro para conseguir que el conocimiento se impregne en la mente o memoria del educando, pero hay que tener presente que este logro se revierte, porque al facilitador también el camino se le hace factible.

PROEMCA Y DIGEBI (2007:8) en el documento Manual de Metodología para la Educación Bilingüe Intercultural define “Un método es un proceso que se sigue en forma ordenada con el fin de alcanzar un objetivo. Los métodos responden a una serie de principios relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje; cada uno tiene su enfoque particular y sus pasos bien definidos”.

ESEDIR, MAYAB' SAQARIB'AL (2008:21) en el documento Investigación Social argumenta que el “método se deriva del griego meta que en español quiere decir camino. En este sentido, metafóricamente hablando, la primera imagen que podemos tener del método es la de un camino a través del cual podremos recorrer la distancia que hay entre nuestra falta de conocimiento y la obtención del camino para llegar a nuevos caminos”.

ESEDIR, MAYAB' SAQARIB'AL (2007:91) plantea el método como “el conjunto de procedimientos y acciones sistemáticas y organizadas que garantizan una mejor y más efectiva dirección de aprendizaje. Un método incluye un conjunto de procedimientos adecuados para alcanzar un fin determinado”.

Para el aprendizaje de la Numeración Maya a través de los juegos se propone:

Método Maya Cíclica.

“La que se entiende por ciclo lo que ocurre de manera ordenada y que se repite. Se basa en fases que ciertos periodos se repiten” CNEM. (2006:65) Éste método se fundamenta en el cosmos y la madre naturaleza de que todo ocupa un espacio, en tiempo y todo está en movimiento.

Este método tiene tres etapas:

a) Fase de recepción.

Pasos:

- La actividad educativa le corresponde al educador.

- Se convoca al educando
- La explicación
- Motivación para que se asume la responsabilidad.
- Se le da a conocer las abstenciones o prohibiciones relacionadas al tema de orientación.
- Se reflexiona conjuntamente sobre el tema, educando y educador.

b) Fase de asimilación.

Pasos:

- Se observa de parte del educador si el educando se apropia de los contenidos.
- Se evalúa si los contenidos son practicados y como son practicados.
- En caso de que el educando no toma en cuenta los contenidos, es llamado nuevamente, para reorientar, recapitular, retomar hasta lograrlo.

c) Fase de transmisión.

Pasos:

Consiste en la forma como lo asimilado es aplicado en la vida cotidiana que a la larga se convierte en un nuevo formador, por eso es cíclico.

- Generalmente la manera más efectiva de transmitir la sabiduría a otras personas que tienen las potencialidades para heredarlas es por medio de trabajos en equipo, trabajos comunitarias, en actos ceremoniales entre otras.
- El nuevo educador no recibe lecciones en forma personal sino adquiere la información por medio de las actividades que realiza en equipo
- Debe de tomarse en cuenta las diferentes habilidades y destrezas personales y lo que la sociedad influencia para adquirir.

Método Científico Maya.

“Es el método construido por los abuelos y abuelas a partir de la vida cotidiana, el equilibrio con la madre Naturaleza y el Universo.” Guoron, P. (2003).

Este método es practicado por los abuelos y abuelas en donde parte del trabajo cotidiano desde la familia, comunidad, su proceso es a través de la observación de actividades de los adultos, a la par el niño y niña lo va practicando y se le va corrigiendo.

Pasos.

a. Observación.

En esta fase se propicia un espacio de observación sistemática de los aprendizajes que se van a desarrollar, se da mediante una gráfica, observación del entorno familiar, social y de los fenómenos naturales. Esta observación se complementa con la contemplación para que realice de manera dinámica, atractiva y significativa.

b. Fijación.

Después de una observación minuciosa de los aprendizajes se procede a fijarlos mediante preguntas individuales o grupales, relacionar lo observado con lo vivido y comparar con las experiencias concretas.

c. Aplicación.

Es experimentar el conocimiento, meditarlo, comprenderlo, apropiarlo, interiorizarlo y proyectarlo a través de la experiencia personal o comunitaria. La aplicación es un proceso en el cual el niño y la niña ponen de manifiesto los aprendizajes aprendidos e integrarlos a la vida diaria.

c. Corrección.

Permite el perfeccionamiento del conocimiento y de la experiencia, búsqueda de equilibrio entre los conocimientos previos, conocimientos adquiridos y los nuevos conocimientos.

CONTENIDO

Materiales


A partir de de la creación de universo, el hombre empezó a utilizar los elementos de la naturaleza para satisfacer la necesidad de contabilizar, creando los instrumentos necesarios para tal objeto los abuelos utilizaron los siguientes recursos:

- Palitos
- Piedrecitas
- Xilote
- Semillas
- Flores,
- Caracoles
- Conchas
- Hojas de plantas
- Pajón
- Arena
- Barro
- Pepitas de durazno
- Pepitas de ayote
- Pepita de zapote
- Caña de milpa
- Flor de milpa (tchojilkjo'n)
- Punta de Güisquil
- Bellotas.
- Y otros.

Por lo general los abuelos todo lo hicieron práctico, visible, práctico y manuable, por tal razón fueron muy concretos para contar.

Símbolos de la Numeración Maya.

El sistema de numeración Maya se emplea únicamente tres símbolos para representar cualquier cantidad en el infinito.

Símbolos del sistema de numeración Maya	Símbolos del sistema decimal
Sqit -	5
T'ak .	1
Kow 	0

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.

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

Juego 1. Jun winaq

Siendo la persona un elemento de la madre naturaleza, por lo consiguiente es un recurso para el aprendizaje de la numeración maya. se hace esta propuesta de manera sencilla y práctica, la cual se recurre al uso de las partes del cuerpo humano que se pueden relacionarse entre sí. No está de más recordar que la Numeración Maya tiene tres símbolos que solos o combinados, representan grandes cantidades. La concha, el punto y la raya.

Aplicación pedagógica

El aprendizaje del cero (Kow) es a través de los ojos, el ombligo y la posición del ser humano en su estado de gestación en el vientre de la madre tal como se percibe en las imágenes. El aprendizaje del punto del uno al cuatro según las reglas de escritura de los Números Mayas, es a través de la

yema de los dedos y la presentación de la raya es a través de de las extremidades. Para los números intermedios, tales como: el seis a nueve y once a catorce es la combinación de las yemas de los dedos que representa los puntos con las extremidades que representan las rayas y la representación del veinte es la cabeza más el torso de la persona.



Juego 2. Juego de canicas, boliches o chibolas.

Se juega en equipo o en pareja; se traza una figura geométrica ovalo puntiagudo, una línea en medio, se colocan cinco canicas que se llaman coladas; luego se traza la línea a una distancia de veinte cuartas con la palma de las manos. Se organizan los jugadores por turnos de acuerdo a la distancia en que quedan las canicas con la línea.

Aplicación pedagógica

El ovalo puntiagudo con una línea en medio es la representación de la concha o el cero maya conocido como kow en el idioma Mam.

Las cinco canicas colocados en medio son las cinco unidades que equivale a una raya y representa el número cinco por lo mismo están sobre la línea trazada en medio.

La otra línea que se traza igual representa el número cinco y la distancia de esta entre el ovalo puntiagudo representa la distancia que existen entre el primer número y al último en cualquier posición para poder pasar en el otro nivel. Es decir las unidades de la veintena.

Cada vez que juegan los jugadores toman en cuenta que el primer juego equivale al primer nivel es decir las unidades de la veintena, el segundo

equivale a las veintenas, el tercero las cuatrocientenas así sucesivamente crece el grado de dificultad.



Juego 3. El tablero

Es un pedazo de tabla de madera que puede estar dividido en tres, cuatro o más niveles, debe estar acompañado de un dado o perinola, así también la representación de los tres símbolos de la numeración maya la concha que puede estar representado por semillas, caracoles y/o flores; el punto, que puede estar representado por monedas, botones o trocitos de madera delgadas redondas y la raya de igual forma puede estar representada por palitos o trocitos de madera.

Aplicación pedagógica

Se juega individual o en pareja, el dado o la perinola que tiene que estar construido con números mayas. Estos se lanzaran por turnos para ir viendo las cantidades que se colocaran en las casillas obviamente en la primera y se van sumando hasta llegar a diecinueve, al llegar a veinte o más se pasa al otro nivel, igual seguir sumando hasta llegar a una veintena pasar a otro nivel. Este es un juego divertido en donde se va aprendiendo cantidades con numeración maya en vez de estar haciendo planas.



Juego 4. Quien llega a más

Al igual que el tablero es un pedazo de tabla solo que es más ancho y más alto que puede tener trece casillas de alto, por cuatro de ancho de diferente medida, debe de estar acompañado por un dado o perinola, botones, o monedas, semillas, caracoles y palitos.

Aplicación Pedagógica.

Pueden jugar hasta cuatro personas en una misma tabla, cada quien con los materiales antes mencionados para la representación de los números, se juega por turno, dependiendo de las cantidades que le sale a cada jugador con el dado o la perinola así va sumando las cantidades en un tiempo determinado quien llega a más, este juego también es útil para la suma y la resta siempre.



Juego 5. Ladrillos numéricos

Este juego tienen las características similares a el juego de domino, que debe de contarse con tarjetas o pedazos de madera, enumerados de cero a diecinueve, es decir con las unidades de la veintena. Debe de haber cuatro juegos de veintenas, por cada jugador, para ello deben de jugarse en pareja.

Aplicación pedagógica

Los ladrillos deben de estar boca abajo todos, cada jugador va ubicando los ladrillos en un espacio, previo al turno que le corresponde hasta terminar con los ladrillos, luego se verifica quien formo la cantidad más grande, la cual puede ser de forma horizontal o vertical de acuerdo como ubica los ladrillos el jugador.



Juego 6. Caja de posiciones

Este juego es muy sencillo, está compuesto de una cajita de forma rectangular de madera, está dividido en tres partes iguales en su interior, también cuenta con objetos que representan el punto y la raya para formar cantidades.

Aplicación pedagógica

Se introduce en la cajita cierta cantidad de objetos que representa el punto y la raya, luego se agita para que se revuelvan las representaciones de los símbolos en el interior de la cajita, al dejar de moverlo se sacan las representaciones del punto y de la raya que se quedaron ubicados en las diferentes casillas de la cajita, en otro espacio libre se ubican para ver las cantidades formadas, posteriormente se escriben en el pizarrón, cuaderno o cartel; se repite la dinámica con cada uno de los participantes en este juego se puede tener las cajitas necesarias dependiendo de la cantidad de participantes.

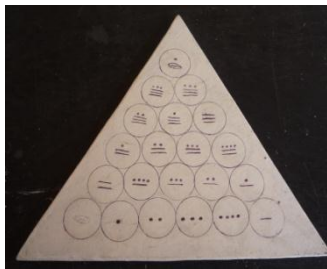


Juego 7. La pirámide

Este juego está compuesto por un pedazo de tabla de forma triangular, sobre este están dibujados círculos pequeños de uno al veinte en cada uno de estos círculos se colocan las cantidades del uno al veinte de forma ascendente.

Aplicación pedagógica

Se juega en pareja, se cubren los círculos con las cantidades con objetos que sean del mismo tamaño, luego se inicia con el juego por turno, el primer jugador retira el objeto sobre cualquier cantidad, el segundo jugador hace lo mismo solo que al descubrir la siguiente cantidad, cubre lo que ya esta descubierto por el primer jugador, cada uno de los jugadores van mencionando la cantidad que descubren y la que vuelven a tapar, esto con el fin de ir memorizando cantidades con la numeración maya.

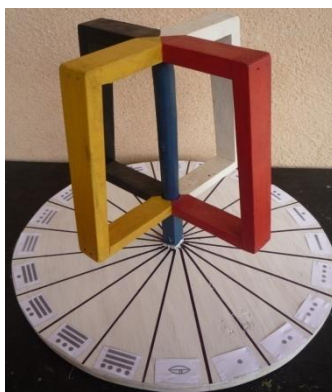


Juego 8. Sutb'il

El presente juego es una herramienta que se usa en el contexto por las tejedoras, para deshilar, que está compuesta por varias reglitas de madera sostenida sobre una base, pero que es muy funcional para utilizarlo como una ruleta.

Aplicación pedagógica

Al pie de la madeja se colocan los números del uno al veinte, la primera ronda de juego se utilizarán las cantidades de la primera casilla, sucesivamente crece el grado de dificultad para determinar cantidades por niveles, se puede utilizar los colores de la madeja para ir cambiando los niveles.



Juego 9. Q'inb'il

Al igual que el juego anterior esta es una herramienta que siempre es utilizada por las tejedoras, que está compuesta por una tabla de manera rectangular con estacas las que sostienen el hilo al ser urdidos.

Aplicación pedagógica

Se inicia colocando un color de hilo, la dinámica es colocar veinte vueltas para completar la unidades de la numeración maya, se continua con un siguiente y diferente color para formar las veintenas, con un tercer color se forma las cuatrocientenas, así sucesivamente hasta formar grandes cantidades, este juego permite más el desarrollo de la habilidad del conteo sobre todo en el idioma materno del educando.



Juego 10. Juego de feria

Está compuesto por un pedazo de tabla con bordillos y agujeros en cada uno de estos debe estar colocado cantidades con numeración maya dependiendo del grado de dificultad que se maneja con los estudiantes, puede estar pintado con colores cosmogónicos, debe estar acompañado por canicas o bolitas.

Aplicación pedagógica

Se juega en equipo, se hacen turnos para que cada jugador participe y se desarrolle de manera ordenada la actividad, pero también se recomienda que cada jugador tenga su propio material; se lanzan las canicas o bolas para que se queden atrapados en los agujeros, el jugador menciona la cantidad atrapada, dependiendo de la cantidad de canicas la que se sugiere que sean números significativos como el siete el nueve o el trece, se van sumando las cantidades hasta lograr una cierta cantidad mayor.

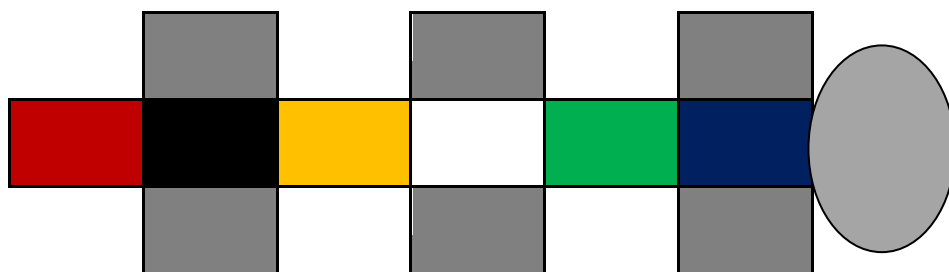


Juego 11. Lipb'il

Este juguete educativo se traza en el momento de realizar el juego, se puede desarrollar en el aula o en algún espacio más amplio, tiene similitud al juego de avión en los patios.

Aplicación pedagógica

Se trazan seis cuadros lineales, y a cada dos cuadros se traza uno más en diferentes lados estos servirán para referencias, obviamente el primer cuadro lineal es la primera casilla de la posición, el siguiente cuadro el nivel de la veintenas, el siguiente para el q'ó así sucesivamente. Con la ayuda de un dado este se lanza y dependiendo de la cantidad que queda arriba del dado el jugador debe de saltar hasta el número de casilla indicado por el dado, al llegar allí se detiene y hace mención de alguna cantidad, así también se pueden utilizar objetos que representen al punto, la ralla y al cero; los demás integrantes del equipo le dictan cantidades al quien está en el juego, para que lo coloque en las casillas.



Juego 12. Yotx

Este nombre del juego proviene de escalera o escalón, que tiene mucha similitud con las posiciones del sistema de numeración maya, que verticalmente crece las cantidades, lo podemos conocer también como ábaco de numeración maya. esta construida con madera y objetos que representan el punto la ralla y el cero, estos con sus respectivos agujeros para poder colocarlos en la posición de acuerdo a la cantidad que se quiere formar.

Aplicación pedagógica

Con la ayuda del facilitador o los demás integrantes del equipo van dictando cantidades para que el jugador los vaya colocando en la escalera, se hacen turnos para que todos los que están en el equipo jueguen también, con este juego se ejercita la ubicación de cantidades de acuerdo a los niveles de la posición numérica.

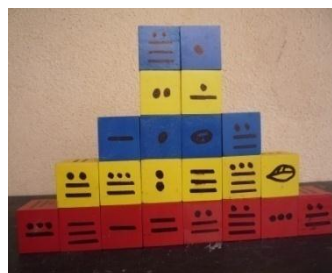


Juego 13. El templo numérico

Se denomina el juego así por la forma en que quedan ubicados los trozos de madera, cada uno de estos pedazos de madera están contruidos en forma de cubos para que puedan ser ubicados unos sobre otros, en cada uno de estos cubos en sus seis lados están los números mayas del uno al diecinueve más las representaciones del cero. Cada estudiante puede tener su juego de cubos para formar su pirámide como también puede ser por equipo.

Aplicación pedagógica

El facilitador, interviene constantemente en cada equipo o jugador, que está construyendo su templo numérico para indicarle las cantidades que deben formar en cada columna lineal vertical, la que permite formar varias cantidades, con este juego también se pueden realizar las operaciones básicas y se puede obtener cantidades en ambos lados del templo. Con este juego se desarrolla el pensamiento lógico del educando.



EVALUACIÓN

Es un proceso permanente y sistemático que permite establecer los niveles de logro de las competencias y la efectividad del proceso enseñanza aprendizaje.

Proceso de reconocimiento y valoración de aprendizajes, que se manifiestan y advierten mediante el acopio de evidencias de desempeño de una persona, en relación con un conjunto de criterios asociados a una competencia definida.

Propuesta de evaluación.

“Cuando se valora se compara; evaluar no solamente es formarse juicios de lo que hace o deja de hacer el educando, conforme se realiza la evaluación se está frente a un recurso para ir detectando las necesidades, los intereses, los problemas y las expectativas de los estudiantes con relación a sus aprendizajes”. CENEM . (2006).

La evaluación siendo un proceso para la consolidación de los aprendizajes, se convierte en algo sumamente necesario. Evaluar significa PROBAR la prueba no es la aplicación de un test o un listado de preguntas, sino es experimentar y demostrar, cuando el educando está aprendiendo, lo que hace es experimentar por medio del ejercicio constante, mientras ejercita está siendo evaluado por el especialista de forma constante. Cada vez que se le evalúa, se le indica el nivel de avance que está logrando, esto se hace durante todo el proceso de aprendizaje hasta que finalmente haya desarrollado bien la habilidad, destreza o capacidad requerida.

“El método mas cercano para evaluar desde la cultura maya es el comparativo, el cual puede estar adaptado a las diferentes áreas de conocimiento o de sabiduría”. CNEM (2006). Cuando ya se identifico la realidad, se procede al análisis para luego confrontar la realidad con el conocimiento teórico que se ha transmitido; en el momento de la

comprensión o producción es cuando el educando es evaluado es ese momento cuando la comparación cobra importancia.

Hay dos momentos de evaluación uno durante el proceso y el otro al final, tomando en cuenta la pedagogía moderna evaluar las competencias.

Instrumentos de evaluación.

A través de la técnica de observación haciendo uso de:

- Lista de comprobación o cotejo
- Escalas de rango
- Rubrica

REFERENCIAS

Cabrera, E. (2001) El Calendario Maya su origen y su filosofía. (2^a Edición) Guatemala: editorial Nojib'sa.

Mucías, J. (1996) Matemática Vigesimal Maya, (1^{ra} Edición) Guatemala, Editorial Rukemik Na'ojil.

Puac, F. (2004) Manual del Rincón de la Matemática Maya y Universal, (s.e.) Quetzaltenango.

Libros con do y más autores (hasta seis)

Cacia, D. & Reyes, R. (2007) El sistema de numeración Maya y sus operaciones aritméticas. (Edición 2007) Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Cacia, D. & Reyes, R. (2009) Facilitemos el aprendizaje de las tablas de multiplicar (3^{ra} reimpresión) Guatemala: Editorial Piedra Santa.

Jiguán, S. Pérez, J. & Lorenzo, B. (2002) Numeración Maya Mam (s.e.) Guatemala.

Libros con autores institucionales

CNEM. (2008) Tecnología Maya Aplicada a la Educación Preprimaria y Primaria (1^{ra} Edición) Guatemala.

CNEM. (2006) Metodología, didáctica y Evaluación de la Educación Maya (1^{ra} Edición) Guatemala.

CNEM. (2006) Tejido Curricular de educación maya del nivel primario. (s.e.) Iximulew, Guatemala.

ESEDIR, PRODESA. (2011) Elaboración de materiales para la educación Bilingüe Intercultural, Guatemala.

Fundación Rigoberta Menchu Tum (2009) Una propuesta pedagógica para transformar; (Primera Edición) Guatemala.

Fundación Rigoberta Menchu Tum. (2008) Guía de matemática Maya. (1^{ra} Edición.) Guatemala: editorial Maya Na'oj.

INTERVIDA. (s.a.) El Recreo, recuperación de juegos tradicionales (s.e.) Guatemala.

ANEXO 2

Instrumentos utilizados en la investigación

Instrumento No. 1. Guía de entrevista semi-estructura a estudiantes

ESTABLECIMIENTO: _____
 NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Presentación: El presente instrumento, es para recabar información para el estudio “Los juegos educativos contribuyen al aprendizaje del sistema de numeración Maya” para la tesis de graduación del grado de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural con énfasis en la cultura Maya.

Por lo que se le solicita responder con sinceridad las interrogantes planteadas coloque una X en la línea de su respuesta.

1. ¿El docente realiza los juegos como una acción libre para fortalecer la educación?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

2. ¿Hay un espacio específico para el desarrollo de los juegos educativos?

SI _____

NO _____

¿En dónde? _____

3. ¿El o la docente tiene un tiempo determinado para hacer uso de los juegos educativos con los estudiantes?

SI _____

NO _____

¿En qué momento? _____

4. ¿Cuándo el docente hace uso de los juegos educativos tiene establecido reglas?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

5. ¿El o la docente utiliza los juegos con fines educativos para facilitar el aprendizaje de la matemática maya?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

6. ¿La o el docente desarrolla el aprendizaje de la numeración maya en el aula?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

7. ¿Es tomada en cuenta por el docente las prácticas cotidianas de los estudiantes para el aprendizaje de la numeración maya?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

8. ¿La o el docente hace uso de los recursos del contexto para el aprendizaje de la numeración Maya?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

9. ¿El aprendizaje del sistema de numeración maya es fácil y practico?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

10. ¿Los juegos educativos facilitan el aprendizaje de la numeración Maya?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

Instrumento No.2. Guía de entrevista semi-estructurada adocentes

ESTABLECIMIENTO: _____

NOMBRE DEL DOCENTE: _____

Presentación: El presente instrumento, es para recabar información para el estudio “Los juegos educativos contribuyen al aprendizaje del sistema de numeración Maya” para la tesis de graduación del grado de Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural con énfasis en la cultura Maya.

Por lo que se le solicita responder con sinceridad las interrogantes planteadas.

1) ¿Usted realiza los juegos como una acción libre para fortalecer la educación de los estudiantes?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

2) ¿Tiene usted un espacio específico para el desarrollo de los juegos educativos?

SI _____

NO _____

¿En dónde? _____

3) ¿Usted tiene contemplado en su plan un tiempo determinado para el uso de los juegos educativos?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

4) ¿Están establecidos las reglas para hacer uso de los juegos educativos?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

5) ¿Usted utiliza los juegos con fines educativos?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

6) ¿Usted desarrolla el aprendizaje de la numeración maya en el aula?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

7) ¿Toma en cuenta usted las prácticas cotidianas de los estudiantes para el aprendizaje de la numeración maya?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

8) ¿Usted hace uso de los recursos del contexto para el aprendizaje de la numeración Maya?

SI _____

NO _____

¿Cuáles? _____

9) ¿El aprendizaje del Sistema de numeración maya es fácil y práctico?

SI _____

NO _____

¿Por qué? _____

11. ¿Facilitan los juegos educativos el aprendizaje de la numeración Maya?

SI _____

NO _____

¿Por qué?

Instrumento No. 3. Lista de cotejo para la observación directa de actividades docentes.

ESTABLECIMIENTO: _____

NOMBRE DEL DOCENTE: _____

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

No.	Ítems.	Si	No	Comentario de la observación.
01	Realiza el docente los juegos educativos como una actividad libre para fortalecer la educación.			
02	Se evidencia un espacio específico para el desarrollo de los juegos educativos?			

03	En el plan del docente existe un tiempo determinado para hacer uso de los juegos educativos?			
04	Cuando se hace uso de los juegos educativos se establecen reglas.			
05	Se evidencia el uso de los juegos con fines educativos			
06	Se evidencia el desarrollo del aprendizaje de la numeración maya en el aula?			
07	Las prácticas cotidianas de los estudiantes son tomadas en cuenta para el aprendizaje de la numeración maya.			
08	Se evidencia el uso de los recursos del contexto para el aprendizaje de la numeración Maya.			
09	El docente desarrolla el aprendizaje de la numeración maya de una manera fácil y práctico?			
10	Los juegos educativos facilitan el aprendizaje de la numeración Maya			

APÉNDICE

Apéndice No. 1 Siglas ordenas alfabéticamente.

No.	SIGLAS	SIGNIFICADO
1	AC	Antes de Cristo
2	CEDIM	Centro de Estudio, Desarrollo e Investigación Maya
3	CNEM	Concejo Nacional de Educación Maya
4	DIGEBI	Dirección General de Educación Bilingüe Intercultural
5	Dr.	Doctor
6	EBI	Educación Bilingüe Intercultural
7	EFPEM	Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
8	ENBIS	Escuelas Normales Bilingües Interculturales
9	IMEBCEH	Instituto Mixto de Educación Básica Por Cooperativa de Enseñanza Huitancito
10	IMEBCEP	Instituto Mixto de Educación Básica Por Cooperativa de Enseñanza Paxoj
11	IMEBCEV	Instituto Mixto de Educación Básica Por Cooperativa de Enseñanza Vixben
12	IMEBH	Instituto Mixto de Educación Básica Por Cooperativa de Enseñanza Huitán
13	INTERVIDA	Institución Educativa para la Vida
14	MINEDUC	Ministerio de Educación
15	PRONEBI	Programa Nacional de Educación Bilingüe Intercultural

Apéndice No. 2 Glosario de términos utilizados en la investigación.

TERMINO	SIGNIFICADO
Ab'ajTak'alik	Lugar sagrado ubicado en la costa sur, centro arqueológico
Ab'yayala	Nombre de América en Protomaya.
Ajaw	El dueño del universo
Ajq'ij	Guía espiritual
Choltun	Nombre del calendario de la cuenta larga de 5,200 años
Cosmos	Universo, mundo
Cosmovisión	Forma de ver, interpretar y explicar el mundo de un pueblo
Hab'	Nombre del año agrícola o solar de 325 días
Ixb'alanque	Hermano gemelo de Junajpu
Ixxik	Doncella la madre de Junajpu e Ixbalanque
Jun Junajpu y wuqub' junajpu	Dos hermanos que narra el popolwuj
Jun winaq	Una persona completa
Junajpu	Personaje divino que narra el popolwuj
Kab'awil	Personaje de doble mirada
Kow	Nombre del cero en Mam
Lúdica	Juego, ocio entretenimiento, diversión, ameno
Nawales	Nombre de los días del calendario maya
Pa'ch	Cuache
Sqit	Nombre de la raya en Mam
T'ak	Nombre del punto en Mam
Tijwinaq	Anciano o abuelo
Txolq'ij	Calendario Sagrado de 260 días
Tz'ite'	Frijol rojo que utiliza el guía espiritual conocido también como santa vara
Vigesimal	Sistema de numeración de base veinte sistema de numeración maya
Wayeb'	Nombre del último mes del calendario solar o agrícola compuesto de cinco días
Winaq	Persona que está compuesta por veinte unidades que son los dedos
Winaqta'	Embarazada
Wuqub' kakyx	Nombre de personaje que se encuentra en el popolwuj
Xib'alb'a	Nombre del inframundo que se encuentra en el popolwuj
Xlik	Nombre del caracol en mam