

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**"METODOLOGÍA ACTIVA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS
OPERACIONES BÁSICAS EN MATEMÁTICA MAYA**

**(Estudio realizado en el grado de primero básico, sección "A", del Instituto Nacional Mixto
Nocturno de Educación Básica, de la cabecera departamental de Totonicapán)".**

TESIS DE GRADO

MIGUEL ALFONSO HERNÁNDEZ GARCÍA
CARNET 15147-06

QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2014
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**"METODOLOGÍA ACTIVA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS
OPERACIONES BÁSICAS EN MATEMÁTICA MAYA**

**(Estudio realizado en el grado de primero básico, sección "A", del Instituto Nacional Mixto
Nocturno de Educación Básica, de la cabecera departamental de Totonicapán)".**

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR
MIGUEL ALFONSO HERNÁNDEZ GARCÍA

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, DICIEMBRE DE 2014
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. MOISES EDUARDO TUCUX CUA

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. ERICK AGUILAR ALVARADO

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: ARQ. MANRIQUE SÁENZ CALDERÓN

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

Quetzaltenango, 11 de octubre de 2014.

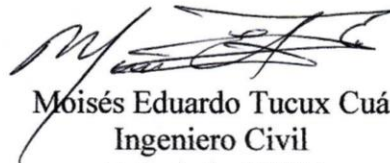
Ing. Jorge Derik Lima Par
Subdirector Académico
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango.

Respetable ingeniero:

Tengo el agrado de informarle que he concluido el asesoramiento del documento final de Tesis del estudiante Miguel Alfonso Hernández García, carné 1514706 titulado: “Metodología Activa como Herramienta para el Aprendizaje de las Operaciones Básicas en Matemática Maya”, de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de Matemática y Física.

Considerando que los criterios requeridos en el presente trabajo de investigación se cumplen, recomiendo su aprobación y a la vez solicito fecha y revisor/terna para hacer la revisión/defensa de tesis.

Atentamente,



Moisés Eduardo Tucux Cuá
Ingeniero Civil
Colegiado 12527

Moisés Eduardo Tucux Cuá
INGENIERO CIVIL
COLEGIADO No. 12527



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante MIGUEL ALFONSO HERNÁNDEZ GARCÍA, Carnet 15147-06 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05950-2014 de fecha 24 de noviembre de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"METODOLOGÍA ACTIVA COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN MATEMÁTICA MAYA
(Estudio realizado en el grado de primero básico, sección "A", del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, de la cabecera departamental de Totonicapán)".**

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 8 días del mes de diciembre del año 2014.



Irene Ruiz Godoy

**MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar**

Agradecimiento

- A Dios:** Por darme vida, salud, sabiduría y fuerza de voluntad para poder alcanzar este sueño.
- A mi Familia:** Por su apoyo incondicional, comprensión y ejemplo de lucha.
- A mi Casa de Estudios:** Universidad Rafael Landívar; por acogerme, por formarme como persona y por ayudarme a ser quien soy.
- A mis Catedráticos:** Por su amistad, su profesionalismo, vocación y entrega en mi formación profesional.
- A mis Compañeros:** Por su amistad, solidaridad y compañerismo. Por ser una gran familia.
- A Docentes y Estudiantes:** Por su tiempo dedicado a la lectura de este trabajo y llevarlo a la práctica.

Dedicatoria

- A la Divina Trinidad:** Sin ella no hubiera podido realizar mi sueño.
- A mis Padres (QEPD):** Pilares fundamentales de mi vida; sus esfuerzos han generado este nuevo logro en mi vida.
- A mis Suegros:** Gratitud por su ejemplo de lucha; esto que he alcanzado es fruto de su apoyo.
- A mi Familia:** Hernández Cuc mi razón de ser, mi inspiración, mi fuente de amor y humildad.
- A mi Esposa** Aracely Cuc hombre que me sostiene, su lucha y perseverancia me motivan siempre.
- A mis Hijos:** Regino Emilio, Allison Saturnina Isabel mis tesoros, expresión del amor de Dios en mi vida.
- A mis Hermanos, Hermanas,
Cuñados y Cuñadas:** Como retribución a su apoyo y solidaridad.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Metodología Activa.....	9
1.1.1 Definición	9
1.1.2 Características de la Escuela Activa.....	10
1.1.3 Metodología Activa y su Utilidad Pedagógica	11
1.1.4 Pilares de la Metodología Activa	12
1.1.5 Objetivos de la Metodología Activa.....	14
1.1.6 Características de la Metodología Activa.....	15
1.1.7 Ventajas y Desventajas de la Metodología Activa.....	16
1.1.8 Métodos y Técnicas de la Metodología Activa.....	18
1.1.9 Estilo de Aprendizaje desde la Metodología Activa	22
1.1.10 Procesos de Evaluación desde la Metodología Activa	23
1.2 Operaciones Básicas en Matemática Maya	27
1.2.1 Definición	27
1.2.2 Origen de la Matemática Maya.....	27
1.2.3 Otra Modalidad de la Escritura de los Números Mayas.....	30
1.2.4 Reglas para la Escritura de los Números Mayas	31
1.2.5 Matemática Maya en la Educación Nacional	32
1.2.6 Metodología de la Matemática Maya	33
1.2.7 Método Científico Maya.....	35
1.2.8 Fundamentos Metodológicos en la Enseñanza de la Matemática Maya	36
1.2.9 El Desarrollo de la Matemática Maya y su Enseñanza	37
1.2.10 Normas Matemáticas	40
1.2.11 Operaciones Aritméticas con Numerales Mayas	43
1.2.12 Pautas de Evaluación.....	47
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	49
2.1 Objetivos.....	50

2.1.1	Objetivo General	50
2.1.2	Objetivos Específicos	50
2.2	Hipótesis	50
2.3	Variables	50
2.4	Definición de Variables	51
2.4.1	Definición Conceptual.....	51
2.4.2	Definición Operacional	51
2.5	Alcances y Límites	52
2.6	Aporte.....	53
III.	MÉTODO	54
3.1	Sujetos	54
3.2	Instrumentos.....	54
3.3	Procedimiento	54
3.4	Tipo de Investigación, Diseño y Metodología Estadística	56
IV.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
VI.	CONCLUSIONES	74
VII.	RECOMENDACIONES	75
VIII.	REFERENCIAS	76
IX.	ANEXOS.....	80

Resumen

La metodología activa es propuesta como una metodología que responde a las demandas que la sociedad exige y es que cada persona debe ser competitiva, analítica, crítica y reflexiva ante los desafíos que debe enfrentar en su vida. Fomenta la participación activa, trabajo en equipo, la interactividad y el protagonismo del estudiante; con ella se logran aprendizajes significativos, contextualizados y ofrece una variedad de procedimientos para el proceso enseñanza-aprendizaje.

Esta metodología fue aplicada para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya, con 26 estudiantes del primer grado básico sección “A” del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica (INMNEB) Totonicapán, comprendidos entre las edades de 12 a 20 años, de ambos géneros, entre ellos 20 de género masculino y 11 de género femenino; maya-hablantes, originarios de las comunidades rurales del municipio de Totonicapán y algunos del área urbana; contribuyen en los gastos familiares, se sostienen en sus estudios. Regularmente por la jornada de trabajo que realizan llegan cansados al centro educativo, lo que hizo necesario desarrollar estrategias para promover el interés por las áreas de estudio y así facilitar y promover el pensamiento lógico matemático.

El objetivo del estudio es determinar los resultados que se alcanzan en los docentes, al utilizar la metodología activa como herramienta para el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya; después de su aplicación se comprueba la Hipótesis que enuncia que: La metodología activa mejora el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya; por lo tanto existe progreso en el nivel de aprendizaje, genera motivación y disponibilidad para aprender los contenidos de esta área que generalmente la ven como difícil.

I. INTRODUCCIÓN

En el área de Matemática se tiene una diversidad de aspectos que de alguna manera dificultan su enseñanza y aprendizaje, lo que hace que este curso se vea como difícil por los estudiantes; y es muchas veces, por la forma de cómo se abordan cada uno de los contenidos curriculares establecidos para los grados correspondientes; por lo que es necesario ponerle atención a esta problemática y de alguna manera hallarle una solución para mejorar los resultados que se llegan a obtener.

Es por ello que como estudiante de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física, se determina realizar la investigación respecto a la Metodología Activa como Herramienta para el Aprendizaje de las Operaciones Básicas en Matemática Maya. Se debe tomar en cuenta que la Metodología Activa permite la constante participación del estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje, desde su contexto y entorno natural, usa recursos a su alcance y de su ambiente para alcanzar con ello una formación integral. El tema de Operaciones Básicas en Matemática Maya es uno de los que escasamente es abordado y desarrollado adecuadamente en los centros educativos del nivel básico y se pretende que a través de la Metodología Activa su aprendizaje sea fácil, significativo y práctico sin olvidar que los Números Mayas son parte de la identidad como guatemaltecos y mayas, por lo que es necesario valorarlos y darlos a conocer de la mejor manera y con ello contribuir al mejoramiento de los resultados de las evaluaciones de matemáticas dadas en el nivel básico.

Es claro que una de las deficiencias del Sistema Educativo Nacional es la aplicación de metodologías adecuadas para determinadas áreas y contenidos y como consecuencia se tienen los resultados que se conocen actualmente. Con esta investigación se pretende ayudar a los docentes que estudian en el primero básico y a los docentes que trabajan con ellos específicamente a los de Primero Básico Sección “A” del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica de la cabecera departamental de Totonicapán, Guatemala, proponiéndoles la Metodología Activa como una herramienta efectiva, dinámica y fácil para la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas en Matemática Maya a través de actividades que fomentan la interactividad de los

estudiantes y con ello alcanzar un aprendizaje realmente significativo y ayudarlos para que logren ver que la matemática es simple y divertida pero sobre todo que está presente en el diario vivir.

Por la importancia que tiene, muchos autores se han dedicado al estudio de esta temática, entre los cuales se cita a:

Santángelo (2004) en la página web www.campusoei.org/revista/rie24a06.htm, en el artículo Modelos Pedagógicos en los Sistemas de Enseñanza dice: Que los métodos de enseñanza activa no solo persiguen que el tiempo de clase sea un espacio de aprendizaje significativo y construcción de conocimientos; sino que, permiten el desarrollo de actitudes y habilidades que la enseñanza pasiva no promueve, lo que significaría una ventaja para el profesor y un beneficio para el estudiante; ya que, esos conocimientos adquiridos quedarán impregnados en él para toda su vida.

La necesidad de contar con una metodología de enseñanza adecuada, obliga constantemente al docente a escoger la que considere la más apropiada y muchas veces en esa elección, interviene el área y el tipo de contenido a enseñar, de manera que la metodología usada permite no solo llegar al docente de manera clara, sino que ayuda al estudiante a construir sus propios aprendizajes de manera constructiva; por lo que es deber del docente al momento de preparar sus actividades didácticas elegir adecuadamente sus recursos y la metodología para determinada clase a desarrollar, con tal de que todos salgan ganando durante el proceso.

Los métodos activos están presentes cuando se toma en cuenta durante el desarrollo de la clase la participación del estudiante, su realidad social, económica y adaptarlas a esas condiciones incluyendo los recursos materiales a su alcance y de su contexto. La clase se despliega por parte del estudiante y el docente es un orientador, un guía. Sucede que muchas veces esta metodología se aplica de manera inadecuada o sencillamente no se aplica y los estudiantes no logran aprendizajes significativos, acaban aburridos y la clase se convierte en un espacio de tedio, por obligación y sin ambiente interactivo y de aquí la importancia de una metodología que fue creada para contrarrestar el lado pasivo de los aprendizajes.

Es por ello que, Mendoza (2007) en el blog: [http://proyectosytesis.blogspot.com /2007/07/lametodologa-activa-y-su-influencia-en.html](http://proyectosytesis.blogspot.com/2007/07/lametodologa-activa-y-su-influencia-en.html), en el artículo *Academika*, indica que los métodos son instrumentos que facilitan el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables para darle solución a los problemas que se presentan en la vida, por lo que la metodología activa es aquel proceso que parte de la idea central, que para tener un aprendizaje significativo, el estudiante debe ser el protagonista de su propio aprendizaje y el docente, un facilitador de este proceso. Para favorecer el desarrollo de las competencias (información, habilidades, actitudes) propias de las ciencias, el orientador propone a sus pupilos actividades de clases, tareas personales o grupales, que desarrollan el pensamiento crítico, el pensamiento creativo; así como la comunicación efectiva en cada una de las fases del proceso de aprendizaje; y con ello el fomento de la experimentación, tanto en clase como a través de laboratorios virtuales, el trabajo en equipo y la autoevaluación.

Los resultados de su aplicación son una mayor predisposición a la resolución de problemas, una mejor capacidad de transferencia y una mayor motivación intrínseca. El estudiantado con un método activo estará más predispuesto a aprender, de esa manera podrá lograr aprendizajes significativos en cualquier área; pero llevada y aplicada de manera errónea es claro suponer que no lograrán asimilar adecuadamente los contenidos y se obtiene un resultado negativo.

Por consiguiente Piox (2008) en su estudio de tipo descriptivo, estableció como objetivo la indagación de los argumentos por los que no se aplica una metodología activa-participativa en el aula y cómo afecta en el rendimiento del futuro docente. Realizó observaciones a través de visitas constantes a los centros educativos y la administración de una boleta de opinión para docentes que consistió en 11 preguntas y otra para los estudiantes que consistió en 12 preguntas. Con una muestra de 30 docentes y 212 escolares.

Los docentes en su mayoría tenían más de 10 años de servicio, son tradicionalistas, trabajan en dos jornadas, llegan en la mayoría de veces a improvisar sus clases. Los estudiantes estaban comprendidos entre las edades de 14 a 20 años, de clase media y baja, presentaban semblantes de aburrimiento, cansancio y desesperación en las aulas; originarios de distintas áreas rurales del departamento de Quetzaltenango, viajan todos los fines de semana a su lugar de origen; algunos

se dedican a ayudar a sus papás en el comercio, otros trabajan para poder estudiar y algunas estudiantes son casadas o madres solteras.

La muestra fue seleccionada a través del tipo de muestreo probabilístico; concluyó que los docentes de las escuelas normales del municipio de Quetzaltenango, son tradicionalistas, por lo que deben cambiar su metodología, para que el docente sea el protagonista de su aprendizaje. Recomienda sensibilizar a los docentes para que adquieran el rol de agentes promotores de cambio en el empleo de metodología activa, con el fin de que el estudiante aprenda y que lo aprendido lo aplique en su entorno.

Asimismo Batz (2009) en su estudio de tipo descriptivo, planteó como objetivo el establecer si los docentes aplican una disciplina asertiva al momento de desarrollar una metodología activa. Realizó una encuesta a través de una boleta de opinión para docentes y otra para estudiantes que consistió en 14 preguntas para cada una, las que aplicó a 52 docentes y 299 estudiantes que fueron tomados como muestra.

Para la investigación de campo fueron tomados los Colegios del Nivel Básico de la cabecera departamental de Totonicapán, sus poblaciones estudiantiles son originarias de las diferentes comunidades rurales y zonas urbanas de la cabecera municipal, por consiguiente indígenas y no indígenas, quienes fueron seleccionados a través del tipo de muestreo probabilístico. Concluyó que los docentes de los colegios investigados trabajan en alto porcentaje con metodología activa, aplicando técnicas que promueven la participación activa del estudiante y por lo que se demostró la efectividad y eficacia de este método de enseñanza y que contribuye grandemente para que el proceso enseñanza-aprendizaje sea fácil y práctico.

Su principal recomendación fue la integración de la metodología activa en el proceso educativo de los colegios, para mejorar la calidad educativa y organizar actividades que promuevan la interactividad de los estudiantes dentro del proceso de aprendizaje, provocando el protagonismo del mismo y con ellos romper el tradicionalismo del docente dentro del aula.

Mientras que Soloj (2010) en su estudio de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue evidenciar que la metodología activa se incrementa en el aula como consecuencia de la creatividad del docente, realizó una encuesta a través de una boleta de opinión que consistió en una para directores y subdirectores y otra para docentes, cada una consta de 12 preguntas. La investigación se llevó a cabo con 6 directores y subdirectores y una muestra de 43 mentores, participaron 4 centros educativos del nivel básico; uno del sector oficial y tres del sector privado del municipio de Salcajá, Quetzaltenango.

Los docentes son de ambos sexos, comprendidos entre las edades de 18 a 58 años, con títulos de Profesores de Educación Musical, Educación Física, en Pedagogía y Psicología, en Ciencias de la Educación y otros Licenciados en Pedagogía originarios de diferentes lugares de Tonicapán y Quetzaltenango. La muestra fue seleccionada a través del tipo de muestreo probabilístico, en el que concluyó que la metodología activa favorece la participación del estudiante en el desarrollo del proceso aprendizaje dentro de un ambiente agradable que ayuda a que el docente sea creativo, participativo, crítico, analítico, reflexivo, cooperativo y dinámico.

Su recomendación fue que los profesores apliquen, profundicen y utilicen la metodología activa en el desarrollo de sus actividades escolares para estimular la habilidad creativa, participativa, crítica, analítica, reflexiva y creadora en sus dirigidos, en base a confianza y apoyo mutuo, preparándolos para enfrentar con éxito las exigencias de la sociedad actual.

Según Sánchez (2014) en la página web <http://ci.upc.edu.pe/0/upc.aspx/servicio-al-alumno/calidad-educativa/proyectos/innovacion-y-curriculo/metodologia-activa>, en el artículo Metodología Activa menciona que: La metodología activa es una estrategia pedagógica que se utiliza para promover la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje y es el responsable de la construcción de sus propios conocimientos, valiéndose de recursos didácticos como el debate, la discusión grupal, talleres y el aprendizaje colaborativo, entre tantos. En donde el docente desempeña el papel de guía facilitador, dando asesoría y acompañamiento al discente en su aprendizaje.

Argumenta también, que el uso de la metodología activa favorece a que los alumnos desarrollan las competencias correspondientes al modelo educativo para facilitarles el aprendizaje significativo.

Sin embargo Ortega (2005) en la Guía de Trabajo: Matemática y Educación Indígena, argumenta que en el campo de la Matemática Maya, se ha reconocido una sucesión de problemas en el proceso de su enseñanza y aprendizaje. Son situaciones que limitan su desarrollo; el desconocimiento de los símbolos para representarlos y el significado de cada uno, que está ligado a la integridad física de la persona; el valor posicional que hacen la realidad del razonamiento, el idioma por medio del cual se comunican los docentes con sus estudiantes y entre estudiantes, es un factor determinante en el área rural donde su población en su mayoría es indígena.

Ante esto el docente debe conocer las dificultades que limitan el proceso de enseñanza tomando en cuenta todos los factores influyentes internos y externos, y luego buscar la estrategia metodológica adecuada para enseñar la Matemática Maya. Es necesario tomar en cuenta la elaboración de material didáctico por parte de los estudiantes, orientados por el docente, que puedan apoyar, facilitar y viabilizar su trabajo y por último el análisis de la propuesta pedagógica en la Matemática Maya y su importancia en el aprendizaje significativo.

Osorio (2006) en su estudio de tipo descriptivo propuso como objetivo la determinación de la metodología que utilizan los catedráticos para la enseñanza de la Numeración Maya para el fomento y fortalecimiento de la Educación Bilingüe Intercultural. Realizó una encuesta a través de una boleta de opinión que consistió en 10 preguntas mixtas las que fueron pasadas a estudiantes, catedráticos y directores; las que se pasó a los docentes, fue con el propósito de investigar la manera en que reciben los contenidos de la numeración maya en el fortalecimiento de la EBI; las que se pasó a los catedráticos y directores, con el fin de establecer la metodología que utilizan en la enseñanza de la numeración maya como respuesta a las necesidades e intereses de los estudiantes.

La población fue de 3 directores, 4 catedráticos y una muestra de 136 estudiantes de las Escuelas Normales Bilingües Interculturales de San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango; Santa Lucía Utatlán, Sololá y de la cabecera departamental de Huehuetenango respectivamente.

De los 3 directores, 1 mujer y 2 hombres con nivel académico de Profesor de Enseñanza Media y Licenciatura en Pedagogía, comprendidos entre las edades de 37 a 45 años. Fueron 4 catedráticos masculinos, comprendidos entre las edades de 24 a 37 años, todos Profesores de Enseñanza Media. Los estudiantes son provenientes de varios lugares del sur occidente de Guatemala, varios de ellos son de escasos recursos económicos, comprendidos entre las edades de 15 a 25 años; todos indígenas (Mam, Kakchikel y K'iche'). La selección de los sujetos de estudio fue a través del tipo de muestreo probabilístico, en donde concluyó que la importancia y enseñanza de la Numeración Maya fortalece la Educación Bilingüe, contribuyendo hacia la identidad de los estudiantes, sin dar lugar a la discriminación racial y que por derecho corresponde una educación desde su contexto. Recomienda que los catedráticos se actualicen asiduamente para ir de la mano con los últimos avances que se van dando en este mundo globalizante, en cuanto a contenidos, materiales didácticos, métodos, técnicas y tecnología educativa.

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID 2007) en el artículo titulado: Es una Oportunidad de Aprender con Estrategia Metodológica de la Enseñanza, en los Programas Estándares para Elevar el Nivel de Educación de la Étno-Matemática Maya plantea que es necesaria la enseñanza y aprendizaje de la Matemática Maya, para inculcar en la niñez y adolescentes, conocimientos científicos de la población Maya; siendo estos desde su origen de un alto nivel científico. Sus precursores desarrollaron la astronomía, la astrología, la agricultura, la arquitectura y en un alto nivel la Matemática y otras ciencias, lo que viene a contribuir para establecer en la cúspide la educación de los estudiantes, tomando en cuenta que la misma se desarrolló desde sus contextos y que esto representa un adelanto en la educación integral de una sociedad.

Mientras que Gualim (2010) en su estudio de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue la promoción de la enseñanza de la Numeración Maya en idioma Poqomchi', del segundo ciclo de educación primaria, realizó una encuesta por medio de una boleta de opinión que consistió en 10 preguntas,

con una muestra de 16 docentes y para la validación del trabajo elaborado se contó con la presencia de diez directores de escuelas, cuatro docentes con experiencia en la elaboración de textos dirigidos a niños maya hablantes. Fueron seleccionados a través del tipo de muestreo estratificado.

Concluye que los docentes en servicio del segundo ciclo del nivel primario manifiestan interés por la práctica de procesos educativos con pertinencia cultural y lingüística. Su principal recomendación fue la promoción y el desarrollo de contenidos, basados en el fomento de las diferentes identidades culturales y étnicas en el marco del diálogo y también la elaboración de materiales educativos con contenidos acordes a la realidad cultural, social y lingüística de los estudiantes.

Arcón (2013) en el artículo titulado: La Necesidad de Estudiar la Matemática Maya con Estrategias de Aprendizaje, del Manual de Estrategias de Buenas Prácticas en Educación Bilingüe, explica que los números desde la representación antropológica y filosófica, cumplen una función fundamental en las ciencias y saberes técnicos como estrategia de enseñanza, y no sólo en las ciencias de la naturaleza sino también, en las ciencias sociales, que incluye la antropología y los estudios centrados en la cultura maya con los avances de numeración y con el manejo de las teorías y la práctica en todos los ámbitos de actividades dentro de la cultura de la población escolar, tomando en cuenta que desde los Acuerdos de Paz se establece la formación del estudiante desde su etnicidad y para desenvolverse mejor en sus actividades diarias y desde el lugar donde vive; así como la investigación operativa, la teoría del sistema vigesimal dinámico. Las aportaciones históricas de la Matemática Maya, son primordiales en la contextualización de la enseñanza y aprendizaje del estudiante sin importar su género y edad, ya que está fundamentada en las ciencias científicas, para que puedan resolver problemas de pensamientos lógicos; desarrollo de la creatividad, el análisis, el valor relativo y absoluto de los numerales al momento de plantearlos.

Finalmente, Sánchez (2013) en su estudio de tipo descriptivo en donde estableció como objetivo la determinación de las estrategias metodológicas que utilizan los docentes de sexto grado de primaria de las escuelas oficiales bilingües del distrito 96-29 del municipio de Concepción

Chiquirichapa del departamento de Quetzaltenango para el aprendizaje de la Matemática Maya, realizó una encuesta por medio de una boleta de opiniones que consistió en 10 preguntas para docentes y otra de 7 preguntas para estudiantes. Se contó con una muestra de 11 docentes de ambos sexos que laboran en el sexto grado de primaria y 208 alumnos de ambos sexos comprendidos entre las edades de 12 a 14 años y que cursaban el sexto grado de primaria, quienes fueron seleccionados a través del tipo de muestreo probabilístico.

Concluyó en que los docentes tienen conocimientos básicos de la Matemática Maya pero no utilizan estrategias adecuadas para el mejoramiento de su enseñanza-aprendizaje en beneficio del estudiante y del quehacer docente; por lo que recomendó que a través de la supervisión educativa, se den talleres de capacitación y seguimiento a docentes en servicio, como apoyo para el desarrollo del área de Matemática Maya y aprovechar el interés de los estudiantes de aprender el sistema de numeración maya y los conocimientos previos de que poseen para impulsar un buen rendimiento académico en las escuelas y en las comunidades lingüísticas.

1.1. Metodología Activa

1.1.1. Definición

Save the Children (Salvar a los Niños) (2005) define la metodología activa como: Alternativa pedagógica que se centra en promover la participación activa de los educandos en el quehacer educativo. Es el proceso didáctico y dinámico que se realiza con la aplicación de técnicas participativas, con uso de abundante material didáctico, juegos educativos y trabajos grupales. El proceso didáctico que la metodología activa implementa es dinámico y participativo, convirtiendo a los estudiantes en verdaderos protagonistas de su propia educación, donde la función fundamental del docente es de guía, orientador y facilitador del aprendizaje.

1.1.2. Características de la Escuela Activa

Save the Children (2005) afirma que las características de la Escuela Activa permiten revelar un nuevo modelo en docencia; en la relación con la comunidad educativa, competencias de los estudiantes, el aula, el material educativo y didáctico y con el proceso didáctico participativo:

✓ **En el aula:**

El aula es organizada, con un ambiente psicopedagógico adecuado para un aprendizaje agradable y didácticamente enriquecedor. Presencia de materiales educativos y materiales didácticos, exhibición de trabajos de los docentes, mobiliario colocado ya no en forma tradicional sino, para trabajar en equipo, con carteles de auto registro y autocontrol, estampas con gráficas y mensajes educativos.

✓ **En el material educativo y didáctico:**

El material educativo y didáctico es acondicionado y contextualizado de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes y de su realidad sociocultural. Elaborado con material comprado, material local y material reciclable hecho por los docentes juntamente con los estudiantes; es funcional y manejable por los estudiantes. La función principal del material didáctico presente en las aulas es educativa; pero automáticamente hace la función decorativa. Son renovados continuamente, tomando en cuenta que la innovación y la novedad llaman potencialmente la atención de los estudiantes.

✓ **En el proceso didáctico:**

En el desarrollo de la actividad de aprendizaje, los docentes utilizan técnicas participativas, con uso de material didáctico:

- El trato a los alumnos es respetuoso, con equidad de género y cultural; promueve la participación activa de los educandos,
- Permite las preguntas, sugerencias y diálogos; se motiva y se elogia a los estudiantes por lo que hacen,
- En la escuela activa no existen los maltratos físicos y/o psicológicos como medios de represión, gritos y palabras groseras como medios de amenaza; así como, preferencias, marginación, ni discriminación de los docentes hacia los estudiantes,

- Entre profesores y alumnado hay más diálogo, comprensión y convivencia; lo que origina más confianza y respeto entre ambos,
- Hay participación activa de la directiva de aula y de las comisiones en el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje, apoyo a los docentes en organización de equipos de estudios, trabajos e investigaciones grupales, control de disciplina, recreación y motivación.

1.1.3. Metodología Activa y su Utilidad Pedagógica

Lemus (2006) indica que la metodología activa se ha convertido en el aprendizaje más interesante e innovador de la educación actual. Hasta podría decirse que una dirección particular de la pedagogía contemporánea es el denominador común de todas ellas. Cabe aclarar entonces que la metodología activa debe llevar implícito el estímulo a la participación y debe conservar las características de activa-participativas, para ser consideradas como tal.

Además enumera las siguientes características de una educación nueva utilizando metodología activa:

- ✓ Que el educando tenga una situación de experiencia directa y de su interés al momento de la interacción con el medio,
- ✓ Que desarrolle el pensamiento, a través del planteamiento de un problema auténtico,
- ✓ Que adquiera la información y haga las observaciones que sean necesarias para poseerla,
- ✓ Que tenga oportunidad para comprobar sus ideas, de tal manera que descubra su validez y efectividad,
- ✓ Que el educando busque soluciones al problema y no permita que el facilitador le busque la solución.

El Sistema de Mejoramiento de Personal y Adecuación Curricular [SIMAC] (2005) establece que un currículo centrado en procesos educativos se desarrolla a nivel de aula por medio de una metodología activa e integradora que responda de una manera efectiva y natural al proceso de aprendizaje del niño. Al exponer el contenido de la integración se hace énfasis en que es una organización del aprendizaje, asimismo se toma en cuenta un criterio totalizador y unitario para

evitar que al educando se le presente un saber fragmentado. Se establece que la percepción de la realidad se presenta estructurada como un todo a la mente. De acuerdo a este criterio, se considera que la forma integrada es la más indicada para organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, por las siguientes razones:

- ✓ Es una forma natural de aprendizaje. Los hábitos, actitudes, destrezas y conocimientos que llevan al hombre a la verdadera educación se obtienen tal y como sucede en la vida misma,
- ✓ Se coloca al educando frente a hechos reales y se le da aquello que pueda ayudarle a resolver ese problema por sí mismo,
- ✓ Está íntimamente unida a las necesidades, intereses y problemas del educando,
- ✓ Integra áreas, métodos y procedimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje,
- ✓ Relaciona al niño con la vida y le enseña cómo vivir mejor y cómo compartir con los demás, dentro de su libre voluntad y en forma responsable y creativa.

1.1.4. Pilares de la Metodología Activa

OCÉANO (2006) establece los siguientes pilares:

✓ Aprender a Aprender:

Es un proceso de construcción y reconstrucción que realizan los alumnos y las alumnas, en el cual avanza desde lo que saben hasta lo nuevo, lo desconocido o aquello que se conoce en forma parcial o con otro significado. Aprender es realizar una serie de actividades, que conllevan a que se inicie un contenido que esté organizado, y sea comprensible y significativo; basado en las ideas y conocimientos previos de los educandos y que se facilite al relacionarlos con los nuevos aprendizajes.

Aprender a Aprender sirve para que los niños y las niñas:

- Adquieran autonomía al pensar por sí mismos o mismas, lo cual les permitirá explorar alternativas a sus puntos de vista.
- Establecer relaciones entre sus propios pensamientos e ideas y las de los demás.
- Puedan usar la argumentación como forma de razonamiento que garantiza la capacidad de aceptar los diferentes puntos de vista de otras personas.

- Puedan usar la argumentación como forma de razonamiento que garantiza la capacidad de aceptar diferentes formas de aprender.
- Analizar los resultados obtenidos después del estudio.
- Ser capaces de presentar propuestas para propiciar otros ejercicios o dinámicas en el aula.
- Se realicen como constructores de nuevos conocimientos, propuestas y proyectos; al iniciarlos en la búsqueda de información.
- Valoren los saberes de su familia y de su comunidad.

¿Cómo se aprende?

Por medio del desarrollo de actividades de aprendizaje, de habilidades y prácticas de actitudes. Se aprende en la medida en que se consigue relacionar un conocimiento con el mayor número posible de los conocimientos que ya se poseen y además que se cuente con la posibilidad de utilizarlo convenientemente. Las actividades de aprendizaje que permiten interactuar a los y las alumnas, utilizar sus conocimientos previos, buscar soluciones creativas a problemas comunes, permiten que se realice el aprendizaje.

A través de actividades que estimulen los canales de aprendizaje y proporcionen la oportunidad de aprender haciendo y desde la cotidianidad.

✓ **Aprender a conocer:**

OCÉANO (2006) menciona que en esta forma de aprendizaje no se le da tanto énfasis a la adquisición de conocimientos y su codificación, sino que; supone en primer término aprender a aprender, es decir ejercitar la atención, la observación, la memoria y la curiosidad intelectual de los dicentes. Estimula el sentido crítico y desarrolla en este proceso una autonomía de juicio.

✓ **Aprender a hacer:**

Se encuentra muy vinculado a la temática de la formación profesional. Tiene de base la forma de cómo se responde a preguntas tales como: ¿Cómo enseñar al educando a poner en práctica sus conocimientos? ¿Cómo enseñar conocimientos cuya evolución no es totalmente previsible? Se debe preparar a las personas para hacer una tarea material bien definida.

✓ **Aprender a vivir juntos, aprender a vivir con los demás:**

Enseñar la diversidad humana y contribuir a una toma de conciencia de las semejanzas y la interdependencia entre todos los seres humanos es la doble misión de la educación. Principio en el que se enfatiza el concepto de diálogo como mediador e instrumento privilegiado para llevar adelante los diferentes argumentos.

Se impulsa a la búsqueda de objetivos comunes que consoliden logros y apunten a construcciones que respeten la dignidad de todas las personas.

1.1.5. Objetivos de la Metodología Activa

Save the Children (2005) menciona que los objetivos que mueven la innovación de la práctica educativa, están completamente enlazados con el desafío global de: Acceso, calidad y proyección educativa, por lo tanto los objetivos son:

- ✓ Desarrollar un modelo educativo que acceda un proceso de enseñanza-aprendizaje de interacción entre docentes y estudiantes, con pertinencia cultural lingüística y contextual,
- ✓ Fortalecer la identidad cultural-lingüística de la comunidad educativa,
- ✓ Implementar técnicas innovadoras de enseñanza para el mejoramiento del proceso de aprendizaje,
- ✓ Promover un modelo educativo bilingüe intercultural, activo-participativo en comunidades mayas, no indígenas y otros grupos étnicos del país,
- ✓ Formar a los docentes para el conocimiento y la implementación de una metodología activa que establezca una mayor participación autogestora dentro del aula,
- ✓ Apoyar la reducción de la reprobación y deserción escolar a través de la metodología activa y la dotación de material didáctico,
- ✓ Fomentar la participación de los estudiantes a través de componentes lúdicos y vincularlos al proceso de enseñanza aprendizaje.

Los objetivos antepuestos no se pueden lograr por medio de métodos tradicionales e inadecuados, sino a través de metodologías innovadoras, así como la interrelación de diferentes componentes metodológicos que permitan la implementación de una metodología activa, como alternativa

pedagógica que ha demostrado la posibilidad de realizar los cambios necesarios para transformar la educación tradicional en una educación con calidad.

1.1.6. Características de la Metodología Activa

Save the Children (2005) indica que la metodología toma en cuenta a los estudiantes y comunidad educativa en general, se preocupa por el desarrollo humano y el desarrollo integral, no sólo se enmarca dentro de las cuatro paredes del aula, sino abarca y toma en cuenta otros ámbitos en los que se desenvuelven los estudiantes como seres humanos. Una educación que propone y promueve un modelo curricular funcional, actualizado y dirigido para lograr la formación de los estudiantes, haciéndolos aptos y capaces para trabajar por una vida mejor.

Se desarrolla por medio de actividades motivadoras en las que los jóvenes se sienten bien y seguros, se sienten valiosos e importantes por lo que hacen; se le trata y respeta como persona, se toma en cuenta sus opiniones y sugerencias, no se le margina ni se le reprime; más bien se le apoya, se le ayuda a desarrollar sus capacidades y habilidades.

Entre algunas características se mencionan las siguientes:

- ✓ Protagonismo estudiantil,
- ✓ Expresión de destrezas, potencialidades, cualidades y habilidades de los estudiantes,
- ✓ Estimula la participación y organización activa de los estudiantes,
- ✓ Fomenta la indagación y la investigación,
- ✓ Docente como facilitador del aprendizaje, incitando al estudiante a un aprender haciendo, que es un principio de la nueva educación,
- ✓ El material a utilizar es concreto, natural y del contexto, entre ellos se mencionan: granos de frijol y de maíz, piedrecitas, trozos de madera, hojas de plantas, latas, envases, cajas, afiches, alambre, olote, tapitas, papel periódico, entre otros,
- ✓ Desarrolla capacidad crítica, formación científica y habilitación tecnológica e iniciación al trabajo, conocimientos científicos y sus aplicaciones prácticas,
- ✓ Utiliza un programa de educación con calidad,
- ✓ Se desarrolla integralmente, incorpora a la acción intelectual y física de las personas,

- ✓ Promueve la participación activa de los estudiantes, convirtiéndolos en sujetos de su propia educación,
- ✓ Ayuda al docente a cambiar sus principios y criterios educativos tradicionales, rígidos, anticuados; por formas educativas más democráticas, dinámicas, activas y participativas,
- ✓ Hace al quehacer didáctico más protagónico, variable e innovador a través de técnicas didácticas interactivas,
- ✓ Usa material y juegos educativos involucrando a los mismos estudiantes,
- ✓ Contribuye a que los docentes sean respetados y tomados en cuenta, para que participen en el proceso didáctico, ayuden a elaborar materiales y estén organizados para apoyar las acciones educativas,
- ✓ Promueve una mejor organización de las aulas, con un ambiente agradable y con mejores resultados pedagógicos,
- ✓ Promueve el desarrollo humano de los educandos,
- ✓ Desarrolla el conocimiento y las habilidades de expresión, participación y toma de decisiones de los estudiantes,
- ✓ El proceso educativo abarca la convivencia escolar y demás ámbitos de la vida de los estudiantes. Como el reconocimiento, valoración y promoción de su cultura; con el fin de poder llegar a una convivencia intercultural,
- ✓ Ayuda en la construcción de una educación integral, dinámica y participativa, capaz de desarrollar en los estudiantes el conocimiento y las habilidades, la competitividad, el liderazgo y la responsabilidad; a efecto de que sean actores principales de su propia educación.

1.1.7. Ventajas y Desventajas de la Metodología Activa

Save the Children (2005) enumera las siguientes ventajas y desventajas:

- ✓ **Ventajas:**
 - Transforma al aprendizaje en un auténtico y eficaz resultado de la educación,
 - No establece como terminación la cantidad de conocimientos adquiridos; sino como efectos del ejercicio a que se somete la inteligencia, a través de la práctica,
 - La enseñanza se convierte en función didáctica,

- El espíritu encuentra su deleite en el estudio,
 - La enseñanza se convierte en vivificante,
 - Busca y halla la verdad, por medio del seguimiento de nuevos descubrimientos,
 - Prepara paralelamente todas las energías e inteligencias mentales,
 - Se basa en la observación y juicios sobre los hechos y acciones,
 - Somete todas las facultades mentales,
 - Construye y/o genera conocimientos,
 - Excluye la enseñanza dogmática,
 - Imposibilita que los conocimientos se encasillen,
 - Los estudiantes tienen criterio propio,
 - Evita la rutina, porque permite aplicar diferentes métodos activos,
 - Fomenta el protagonismo del estudiante de forma análoga al docente.
- ✓ **Desventajas por su mala aplicación de parte del facilitador:**
- Provoca desorden e indisciplina, cuando las instrucciones son mal dadas y ejecutadas,
 - Las malas relaciones interpersonales entre los escolares influyen negativamente en la realización de actividades,
 - Trabajo mal ejecutado,
 - Trabajo no equitativo,
 - Indiferencia de los educandos,
 - Pérdida de tiempo, cuando las actividades no están bien estructuradas,
 - Pérdida de control del docente,
 - Material mal utilizado.

Sin embargo un buen docente puede cambiar estas desventajas a través de los diferentes métodos activos que aplique y que tenga total manejo y dominio de ellos.

1.1.8. Métodos y Técnicas de la Metodología Activa

Nerici (2004) menciona que los recursos necesarios del aprendizaje son como medios de realización ordenada, metódica y adecuada del mismo proceso. Los métodos y técnicas tienen por esencia, hacer más eficiente la dirección del aprendizaje. A través de ellos pueden ser elaborados los conocimientos, adquirir las habilidades e incorporarlos con menor esfuerzo hacia los ideales y actitudes que el centro educativo pretende inculcar a los estudiantes.

✓ **Método:**

Es la proyección general de la acción, de acuerdo con un criterio determinado y teniendo en perspectiva, determinadas metas.

✓ **Método de enseñanza:**

Momentos y técnicas coordinados adecuadamente para dirigir el aprendizaje del docente hacia determinados objetivos. El método da sentido de unidad a todos los pasos del aprendizaje.

✓ **Técnica de enseñanza:**

Se refiere a la manera de utilizar los recursos didácticos para un aprendizaje práctico en el estudiante. Es necesario actuar de modo objetivo para alcanzar una meta.

✓ **Método didáctico:**

Es el conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que dirigen al aprendizaje incluyendo la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación y rectificación del mismo aprendizaje.

De manera general y según la naturaleza de los fines que procuran alcanzar, los métodos se clasifican en tres tipos:

- **Métodos de investigación:**

Son métodos que buscan descubrir, desarrollar y profundizar los conocimientos.

- **Métodos de organización:**

Trabajan sobre hechos conocidos y procuran ordenar y disciplinar esfuerzos para que haya eficiencia en lo que se desea realizar.

- **Métodos de transmisión:**

Transmiten conocimientos, actitudes o ideales; por lo que reciben el nombre de métodos de enseñanza y son los intermediarios entre el docente y los estudiantes en la acción educativa.

✓ **Clasificación general de los métodos de enseñanza:**

Nerici (2004) considera en esta clasificación a una serie de aspectos que alzan las posiciones del docente, del estudiante, de la disciplina y de la organización escolar en el proceso educativo. Los aspectos tomados en cuenta son: La forma de razonamiento, coordinación de la materia, concretización de la enseñanza, sistematización de la materia, actividades del estudiante, globalización de los conocimientos, interacción del profesor con el estudiante, aceptación de lo enseñado y el trabajo del estudiante.

✓ **Los métodos en cuanto a la forma de razonamiento:**

- **Método deductivo:**

El tema de estudio proviene de lo general a lo particular.

- **Método inductivo:**

El estudio parte de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.

- **Método analógico o comparativo:**

Los datos particulares permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

✓ **Los métodos en cuanto a la coordinación de la materia:**

• Método lógico:

Díaz (2009) dice que este método, investiga la existencia o no de leyes generales de funcionamiento y desarrollo de los fenómenos; reproduce en el plano teórico lo que es más importante del fenómeno. Este método, descubre la existencia de leyes fundamentales de los fenómenos basados en datos que proporciona la historia para no dar lugar a la generación de razonamientos especulativos. Los hechos son presentados en orden de antecedente y consecuente, se da a través de una estructuración de hechos que van desde lo simple hasta lo más complejo.

• Método psicológico:

Soto (2004) menciona que este método, comienza con la experiencia del estudiante y que desarrolla de ésta los modos más educados del estudio científico. Proceso activo del pensamiento utilizado para llegar a la conclusión. En este caso la presentación de los métodos no sigue un orden lógico como un orden más cercano a los intereses, necesidades y experiencias del educando.

✓ **Los métodos en cuanto a las actividades de los estudiantes:**

• Método activo:

La clase se desarrolla con la participación del estudiante y se dilucida por parte de él, el docente es un orientador, un guía, un incentivador y no un transmisor de saberes, un enseñante.

✓ **Los métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado:**

• Método heurístico (del griego heurisko = yo encuentro):

El docente estimula al educando a comprender antes de fijar, implica justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el docente o investigadas por el estudiante.

✓ **Los métodos en cuanto al abordaje del tema de estudio:**

Nerici (2004) los clasifica de la siguiente manera:

- **Método analítico:**

Implica el análisis (descomposición); o sea, la separación de un todo en sus partes o en sus elementos que lo constituyen. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.

- **Método sintético:**

Implica la síntesis (del griego synthesis, que significa reunión); esto es, unión de elementos para formar un todo.

Los métodos de enseñanza, actualmente pueden clasificarse en dos grupos: Los de enseñanza individualizada y los de enseñanza socializada. Pero únicamente trata los métodos de socialización puesto que permiten una interacción y participación activa del estudiante:

✓ **Métodos de enseñanza socializada:**

Su principal objeto es la integración social sin descuidar la individualización, el fomento de la aptitud de trabajo en equipo y del sentimiento comunitario así como el desarrollo de una actitud hacia las demás personas.

El estudio en equipo: Es una modalidad que debe ser incentivada a fin de que los estudiantes se inclinen a colaborar y no a competir, las características de un equipo son:

- Una unión definible,
- Conciencia de equipo,
- Un sentido de participación con los mismos propósitos,
- Independencia en la satisfacción de las necesidades,
- Interacción,
- Habilidad para actuar de manera unificada.

✓ **Métodos basados en el estudio en grupo:**

- Método de la discusión:

Findley (2005) da a conocer que el uso del método de la discusión da la oportunidad de compartir ideas, experiencias obtenidas y expresar lo que se piensa. La discusión es propicia para intercambiar opiniones, aclarar ideas, formar actitudes y tomar decisiones. Una buena discusión cambia una clase aburrida, tediosa en una experiencia vívida, llena de luz y significado. Una discusión, es un acto para descubrir una verdad en forma conjunta en busca de la solución de un problema.

Este método se desarrolla a través de una orientación a los estudiantes para que realicen en forma de cooperación intelectual, el estudio de una unidad o de un tema. Fomenta la comprensión, la crítica y la cooperación. Para ello se requiere de un coordinador, un secretario y los demás componentes de la clase.

- Método de asamblea:

Hacer que los estudiantes estudien temas de su interés y los discutan en clase. Este método es más aplicable en el estudio de temas controvertidos o que pueden provocar diferentes interpretaciones y puntos de vista. Para su funcionamiento se requiere de un presidente, dos oradores como mínimo, un secretario y los restantes componentes de la clase.

- Método del panel:

Reunión de especialistas o bien informados acerca de determinado tema y que van a exponer sus ideas delante de un auditorio de manera informal; favorece puntos de vista divergentes; pero sin actitud polémica. El panel consta de un coordinador, los componentes del panel y el auditorio.

1.1.9. Estilo de Aprendizaje desde la Metodología Activa

✓ **Aprendizaje activo:**

Schwartz y Pollishuke (2005) indican que el aprendizaje activo es el proceso que pretende alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo. La actividad de aprendizaje está centrada en los estudiantes.

Algunos objetivos del aprendizaje activo:

- Aprender en colaboración y organización,
- Trabajar en forma grupal.
- Fomentar el debate.
- Responsabilizarse de tareas.
- Aprender a partir del juego.
- Desarrollar la confianza, la autonomía, y la experiencia directa.
- Utilizar la potencialidad de representación activa del conocimiento.

La representación activa y audiovisual del conocimiento se da a través de la interpretación de mapas conceptuales, diagramas y gráficos, actividades interactivas, presentaciones en computadoras (Flash, Power Point, Prezi, Educa Play, entre otros.); capacitarse para lograr extender los modelos actuales del aprendizaje hacia niveles superiores de interactividad cognitiva, atender a la diversidad.

✓ **El perfil docente en el aprendizaje activo:**

Los docentes en el aprendizaje activo asumen el rol de mediadores en el proceso de aprendizaje, y no solamente instructores de contenidos conceptuales; deben poseer un perfil de orientadores de procesos de formación integral del alumnado. Dos aspectos básicos que debe presentar el perfil de un buen profesional de la educación que aspire a una formación global de todo el alumnado, son:

- Mediador: Atiende al concepto de diversidad,
- Orientador: El eje principal de la acción educativa es el estudiante y no los contenidos.

1.1.10. Procesos de Evaluación desde la Metodología Activa

Ministerio de Educación de Guatemala [MINEDUC] (2011) expone que la valoración de los procesos de enseñanza y aprendizaje es mediante el diálogo entre los participantes del hecho educativo para determinar si los aprendizajes han sido significativos y tienen sentido y valor funcional. Además lleva a la reflexión sobre el desarrollo de las competencias y los logros alcanzados.

El currículum propone enfatizar la función formativa de la evaluación. Esto implica que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el docente debe hacer una verificación permanente y constante del avance en los logros de los estudiantes.

Esta verificación permite reforzar los aspectos que se consideren necesarios para el desarrollo de las competencias, tanto en el proceso de aprendizaje como el proceso metodológico.

Con este enfoque se hace hincapié en que los estudiantes desarrollen la habilidad para resolver problemas en diferentes circunstancias y contextos, de la vida diaria o en condiciones preestablecidas por el docente con cierta intencionalidad.

Las técnicas y procedimientos permiten lo siguiente:

- Enfatizar las fortalezas y los aspectos positivos de los estudiantes,
- Determinar las debilidades y necesidades de los escolares con el propósito de proporcionar el reforzamiento pertinente. Tener en cuenta los estilos de aprendizaje, las capacidades lingüísticas, las experiencias culturales y educativas de los estudiantes,
- Se fundamenta en la interacción de tres elementos contribuyentes: El individuo (con habilidades, destrezas, técnicas, su conocimiento y sus objetivos); el área de conocimiento (Matemáticas, Comunicación y Lenguaje, entre otros) y el contexto (referido a la situación real y problemática, a las instituciones y a las funciones).

✓ **La evaluación como herramienta de aprendizaje:**

El proceso de evaluación permite:

- Ayudar al crecimiento personal de los y las estudiantes por medio de la guía y orientación que se les proporciona dentro del proceso de aprendizaje,
- Valorar el rendimiento de los docentes, en torno a sus progresos con respecto a ellos mismos.
- Detectar dificultades de aprendizaje,
- Descubrir los problemas en los procedimientos pedagógicos utilizados para mejorar la calidad educativa.

✓ **Participantes en el proceso de evaluación:**

Se mencionan tres formas de cómo realizarlo y quienes participan en ella:

- **Autoevaluación:**

Los estudiantes participan en la evaluación de su proceso de aprendizaje. Determinan conscientemente qué pueden y qué no pueden hacer.

- **Coevaluación**

Es llevada a cabo por los compañeros y compañeras de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, en este caso unos evalúan el desempeño de otros. Reciben retroalimentación sobre su desempeño.

- **Heteroevaluación**

Normalmente la realizan los docentes, aunque en ocasiones la realizan los padres y madres de familia u otros miembros de la comunidad educativa.

Lo más importante es tener en cuenta que dentro de los aspectos que la evaluación debe considerar están: El compromiso personal, la cooperación, el esfuerzo, el sentido de responsabilidad, así como la calidad del trabajo realizado con respecto al resultado esperado.

✓ **Herramientas de evaluación**

Ministerio de Educación de Guatemala [MINEDUC] (2011) hace ver que la evaluación se lleva a cabo mediante la utilización de técnicas con sus respectivos instrumentos o recursos que permiten verificar si las competencias han sido alcanzadas según lo especifican los indicadores de logro propuestos. Hay tres tipos de técnicas de evaluación: De observación, de desempeño y las pruebas objetivas.

✓ La de observación utiliza los siguientes instrumentos para su aplicación:

- Listas de cotejo,
- Escalas de calificación o de rango,
- Rúbricas.

✓ La de desempeño utiliza los siguientes recursos para su aplicación:

- Portafolio,
- Diario de clase,
- Debate,
- Ensayo,
- Demostraciones,
- Estudio de casos,
- Mapa conceptual,
- Resolución de problemas,
- Proyecto,
- Texto paralelo,
- Situaciones problema,
- Preguntas.

✓ Pruebas objetivas:

- Completación o completamiento,
- Pareamiento,
- Ordenamiento,
- Alternativas,
- Selección múltiple u opción múltiple,
- Multiítem de base común.

Es importante recordar que las técnicas de observación son auxiliares de las técnicas de desempeño y sirven para establecer su valoración. Para aplicar las técnicas de evaluación se debe tomar en cuenta que:

- Deben ser objetivas, confiables y precisas. Para lograrlo requiere de instrumentos bien estructurados,
- La selección de las tareas de evaluación debe reflejar claramente lo enseñando,
- Los estudiantes deben conocer y comprender los criterios de evaluación,

- Los escolares deben conocer claramente los requerimientos y las formas aceptables de desempeño,
- Los docentes deben estar conscientes de que sus ejecuciones serán comparadas con los requerimientos establecidos y con las de otros alumnos.

1.2. Operaciones Básicas en Matemática Maya

1.2.1. Definición

Dirección General de Educación Bilingüe e Intercultural [DIGEBI] (2007) refiere que la Matemática Maya es ciencia de los números, las relaciones, las medidas, los procesos y las estructuras que viabiliza el desarrollo de representaciones mentales que se utilizan para la resolución de distintas situaciones de la vida y entender el mundo desde su concepción propia.

El sistema matemático maya es una estructura científica del pensamiento lógico relacionado con el tiempo, el espacio y la velocidad de los componentes existentes del universo. La matemática maya es ciencia que estudia las relaciones entre cantidades, propiedades y las operaciones lógicas, basadas en definiciones, postulados y reglas.

Así mismo Batzin, Cuma, Guzmán y Aguilón (2004) indican que la Matemática Maya es ciencia que se desarrolló a la par del hombre, cuando estuvo en busca de los nombres de diferentes especies y objetos que existen en el universo; es decir, se le 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.

1.2.2 Origen de la Matemática Maya




La sociedad se pobló, nombró a seres vivientes y a todo lo que había alrededor y el conteo no faltaba dentro el vocabulario humano. Se tuvo la necesidad de inventar la cantidad y la forma de cómo representar. Desde ahí se dio origen a los signos de la numeración maya.

Los mayas desarrollaron su sistema agrícola en las tierras altas de Guatemala, sistema que como se sabe debía repercutir en el incremento de la civilización de estos pueblos. El viejo imperio maya se desarrolló entre los años 317 y 987 d.C. y el nuevo imperio entre los años 317 y 1697 d.C. El florecimiento abarca el siglo IV al XVI y su área geográfica comprendía no menos de 325,000 km²; ocuparon Petén y la parte occidental de Guatemala, Copán en Honduras y la Península de Yucatán en México.

Su numeración se basó en un sistema vigesimal porque la base es 20, lo que significa que el valor relativo de cada cifra es el producto de la cifra por la potencia de base 20. Teóricamente son necesarios 20 cifras diferentes para la representación de las cantidades; pero otra hazaña de los mayas fue simplificar el sistema al utilizar únicamente 3 símbolos.

Con estos tres símbolos posibilitan la escritura de cantidades; los signos de la numeración maya son:





















Cuadro 1. Símbolos de la Numeración Maya.

		
Cero	Uno	Cinco

Fuente: Aprendamos Matemáticas de los Mayas (2002).

Las veinte cifras diferentes para la representación de las cantidades.

Cuadro 2. Símbolos de la Numeración Maya.

			
Majb'al	Job'	Lajuj	Olajuj
			
Jun	Waqib'	Julajuj	Waq'lajuj
			
Keb'	Wuqub'	Kab'lajuj	Wuq'lajuj
			
Oxib'	Wajxaqib'	Oxlajuj	Wajxaqlajuj
			
Kajib'	B'elejeb'	Kajlajuj	B'elejlajuj

Fuente: Hernández (2013).

✓ **El cero:**

En la escritura maya se encuentra representado como una concha o una semilla. Las otras representaciones del cero son: Una flor estilizada de cuatro pétalos o un rostro de mandíbula descarnada, puede evocar comienzo y final.

El Consejo de Educación Maya [CNEM] (2006) describe al cero como un elemento importante en los sistemas de numeración posicional. El cero como numeral maya tiene profundas connotaciones filosóficas. No tiene un nombre específico, los especialistas en escritura maya le llaman miq' un término yucateco; en Kaqchikel se le denomina wa'ix y en K'iche' es majb'al. Tiene relación con alguna parte de la anatomía humana, al igual que los otros símbolos donde las

barras representan las extremidades y los puntos, los dedos. Algunos investigadores lo relacionan con el ombligo, otros con la cabeza del ser humano.

✓ **El uno:**

Este número se representa con un punto. Se creía que los Olmecas inventaron la escritura en 3000 a.C. y la transmitieron a los mayas pero en abril del 2005, Carlos Beltrán descubrió en San Bartolo, Petén jeroglíficos mayas que datan de 200 a 400 años a. C. (con pruebas de carbono)

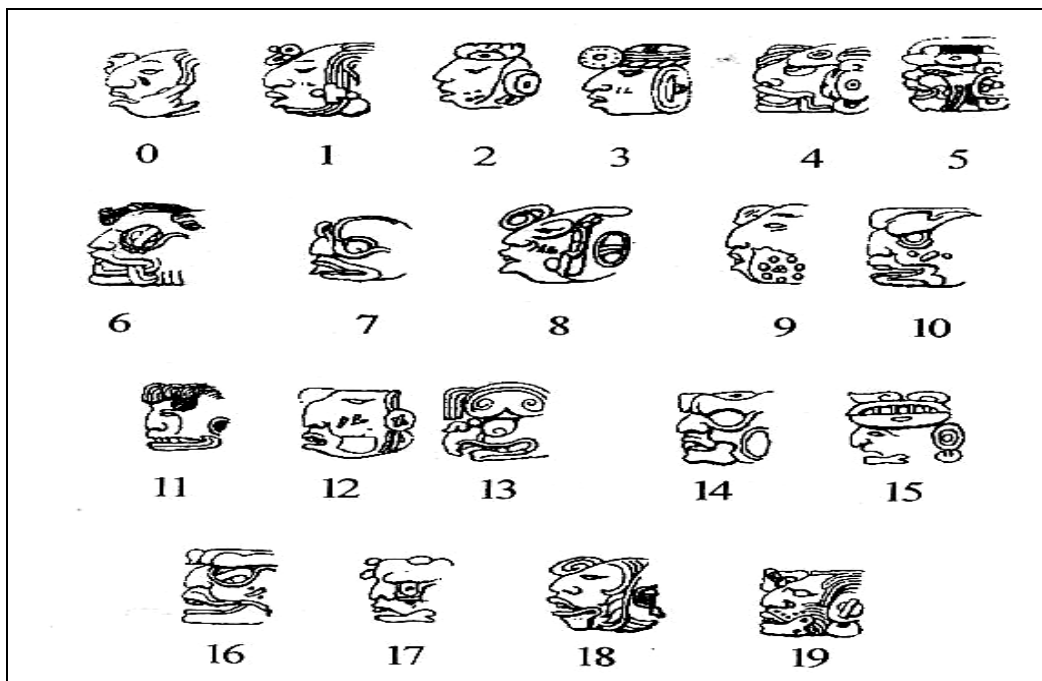
✓ **El cinco:**

Representado con una barra.

1.2.3. Otra Modalidad de la Escritura de los Números Mayas

Patal (1998) menciona que la otra modalidad de escribir los números mayas, es a través de rostros de perfil con características particulares que identifican al número. La representación de los números con rostros da la idea de cómo los antiguos mayas categorizaban la personalidad de cada número y los elementos simbólicos que incluyen.

Cuadro 3. Otra forma de la escritura de los Números Mayas.



Fuente: Ajilay Ixim (1998).

1.2.4. Reglas para la Escritura de los Números Mayas

Patal (1998) indica que para la escritura de los numerales se debe aplicar la siguiente regla:

- ✓ El cero, se puede escribir en cualquiera de las posiciones, indicando la ausencia de cantidad en esa posición,
- ✓ El punto, se escribe en cualquiera de las posiciones pero solamente es posible escribir el punto hasta cuatro veces en un mismo nivel de orden, cinco puntos se transforman en una barra,
- ✓ La barra, solamente es posible escribirla tres veces en un mismo nivel de orden, cuatro barras se transforma en un punto en la posición inmediata superior.

Los números mayas se pueden escribir en forma horizontal y vertical como se puede observar en los códices de Dresde y Tro-cortesiano.

Esquema 1.

Códice Tro-cortesiano.

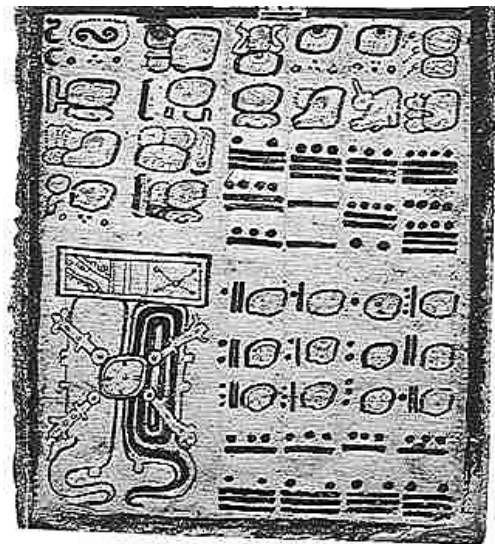
Escrito en forma horizontal.



Esquema 2.

Códice de Dresde.

Escrito en forma Vertical.



Fuente: Facsimil y Planeta Sapiens (2005).

Patal (1998) también señala tres reglas básicas de escritura de números enteros y números racionales:

Se le llama posición o niveles a las distintas posiciones que le dan el valor relativo a los números, multiplicados por potencias de base veinte.

Estas reglas se aplican a las cantidades menores que la unidad es decir a los números vigesimales como por ejemplo: $1 \frac{1}{2} = 1.5 =$ Sistema decimal

En el sistema vigesimal se escribe así:

Cuadro 4. Escritura del Sistema Vigesimal menores a la unidad.

●	1×20^0	1×1	1
▬ ▬	10×20^{-1}	$10 \times 1/20$	$\frac{1}{2}$

$1 \frac{1}{2} = 1.5$ Resultado.

Fuente: Ajilay Ixim (1998).

Es decir la cantidad anterior escrita significa $1 + 0.5 = 1.5$

La línea gruesa que aparece en el cuadro indica la separación entre los números enteros y los fraccionarios vigesimales.

1.2.5. Matemática Maya en la Educación Nacional

Al respecto Gribsby y Salazar (2004) citan a Sánchez y Mucía quienes definen a la matemática como ciencia que despierta las inquietudes intelectuales de los estudiantes para iniciarse en la abstracción de los objetos concretos que ven en el mundo circundante, al aplicar los métodos elementales de la observación, comparación y abstracción; la cual se fundamenta en una lógica vigesimal y posicional como se ha observado en las estelas, códices, en el calendario y en la práctica del cálculo entre los habitantes.

Para fortalecer el aprendizaje de la matemática, la escuela debe propiciar un ambiente favorable desde la cultura del discente, como se establece en el diálogo y consenso nacional sobre la Reforma Educativa, brindar el servicio educativo a las y los educandos en su idioma materno y cultura. A lo largo de los planteamientos hechos no dejar a un lado las culturas del país a fin de que las y los guatemaltecos construyan su identidad nacional.

Por lo tanto, el conocimiento del sistema decimal ayuda a los escolares de cultura diferente a comprender y aprender el sistema vigesimal, por otro lado el sistema vigesimal ayuda al estudiante maya a comprender el sistema decimal, puesto que contribuyen a ampliar y multiplicar los campos de comprensión y construcción del conocimiento, al mismo tiempo que profundizan la comprensión del significado de los fenómenos naturales y sociales asimismo desarrollan las capacidades para las resolución de problemas.

1.2.6 Metodología de la Matemática Maya

Néricsi (2004) argumenta que la palabra método viene del Latín *methodus* que, a su vez tiene su origen en el griego, en las palabras *meta* (*meta* = meta) y *hodos* (*hodos* = camino). Por consiguiente, método quiere decir camino para llegar a un lugar determinado.

Didácticamente, método significa camino para alcanzar las competencias estipuladas en un plan de enseñanza, o camino para llegar a un fin predeterminado.

El método corresponde a la manera de conducir el pensamiento y las acciones para alcanzar la meta preestablecida. El método indica el camino, para alcanzar el conocimiento de la matemática maya.

✓ Método de enseñanza en el aula:

Es el conjunto de momentos y se puede alcanzar lógicamente, coordinado para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinadas competencias.

✓ **Fundamentos de la metodología activa:**

- La metodología activa se fundamenta en el planteamiento matemático maya que la actividad de ordenamiento, clasificación y análisis, que precede al pensamiento de acción y es muy relativo con la metodología maya,
- Una metodología activa radica en la participación constante del estudiante en el ordenamiento de los valores numéricos mayas, planificación, realización y evaluación de las acciones de aprendizaje. Comprende procesos completos de trabajo y aprendizaje que se integran entre sí,
- Se utilizan estrategias didácticas en la praxis vigesimal que involucren el trabajo en equipo. Como puede notarse claramente la metodología activa, es parte intrínseca de la estrategia, el estudiante es el protagonista que a través de los trabajos constantes, la participación activa, produce e involucra en la construcción de tareas que le permite desarrollar destrezas y habilidades de pensamiento.

✓ **Las características de la metodología activa:**

Una de las características esenciales para que algo se convierta en valor personal es que pase por un proceso de interiorización: Nada de lo que la persona va a conocer, se convierte en valor hasta que uno lo acepte como tal. De ahí que la metodología activa no consiste solamente en que se hagan muchas cosas en la educación popular, llevándola a un activismo sin eficacia, si no se llega a esa actividad interior de reflexión, por la que libremente acepta el valor.

La metodología activa constituye una de las principales aportaciones didácticas al proceso de enseñanza aprendizaje, no solo porque permite al docente el asumir su tarea de manera más efectiva, sino que también permite a los alumnos el logro de aprendizajes significativos, y le ayude a ser partícipes en todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

✓ **Método de trabajo colectivo:**

Este método requiere una disposición diferente del mobiliario escolar y adecuada preparación del profesor. Es un excelente instrumento de socialización del educando, ya que desarrolla el espíritu de equipo y prepara para futuros trabajos de cooperación en la oficina, el escritorio, el laboratorio, etc.

El método de trabajo colectivo por excelencia no deja de propiciar oportunidades de trabajo individual, ya que es preciso tener en cuenta la mejor formación del educando.

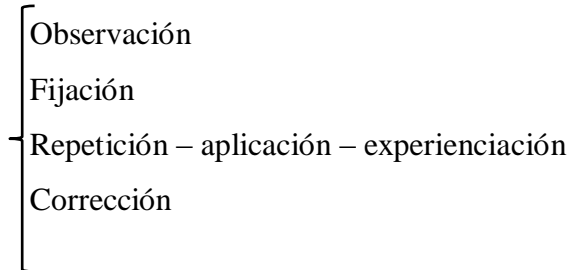
✓ **Método participativo:**

Este método tiene su base en la participación activa en el razonamiento y consciente del estudiante en el proceso de su propio aprendizaje y en el desenvolvimiento en su realidad, motivar a que éste sea quien actúe física y mentalmente, mientras el profesor dirige todo el proceso de enseñanza aprendizaje y no es solo un transmisor de conocimiento.

Es importante hacer notar que todas las técnicas de enseñanza pueden ser activas, y que esto depende únicamente de la actitud didáctica- pedagógica del profesor.

1.2.7. Método Científico Maya

Guoron (2003) explica que la estrategia metodológica, desde la cultura maya es importante ya que se basa primordialmente en la siguiente fase:



- ✓ **La observación:** Es parte del procedimiento del sistema de aprendizaje del maya a la naturaleza combinada con la contemplación, como esencia de aprendizaje que permitió el desarrollo de conocimientos tan importantes para la humanidad, y el calendario maya como fuente de la matemática.

- ✓ **La fijación:** Es el afianzamiento de lo observado en la mente y en materiales escritos – Kumatzin Wuj o códices, se registraron los principios, leyes y estructuras que rigen los fenómenos naturales.

- ✓ **La aplicación:** Es la del paso de la repetición, aplicación y experienciación, es el que corresponde al empleo regular del conocimiento sobre el fenómeno y sus consecuencias.
- ✓ **La experienciación:** Es integrar conocimientos previa de las realidades de la vida personal, experiencia no es lo mismo que experimentar.
- ✓ **La corrección:** Permite el perfeccionamiento de la experiencia, en la búsqueda del equilibrio y la verdad, para su nueva fijación y posterior empleo.

La aplicación sucesiva de métodos como éste, permitió a las abuelas y los abuelos, perfeccionar el conocimiento y la técnica que se ha heredado directamente de ellos a través de diversas acciones educativas. Corresponde a la nueva generación de la cultura maya rescatar, revitalizar y desarrollar la ciencia matemática y tecnológica necesaria para redimensionar y reactivar el desarrollo social.

1.2.8. Fundamentos Metodológicos en la Enseñanza de la Matemática Maya

Mucía (2003) menciona una serie de aspectos que sirven como fundamento para la enseñanza de la Matemática Maya, entre ellos señala:

- ✓ **Lo que se desea aprender:**
 - Describir a los actores del proceso educativo y su función en la práctica numérica,
 - Reconocer la importancia del papel de las y los docentes como guías y mediadores del aprendizaje de la matemática maya,
 - Aplicar en el aula los tres momentos del aprendizaje en la cultura maya. Identificar los recursos educativos que están presentes en la comunidad,
 - ¿Qué se sabe del tema? ¿Quiénes están involucrados en el aprendizaje de los estudiantes y qué función desempeñan? ¿Cómo se puede promover la participación de toda la comunidad en el proceso educativo? ¿Qué conocimientos relacionados con la matemática aprenden los docentes en el hogar? ¿Cómo aprenden los escolares mayas en el hogar? ¿De qué recursos disponen las y los docentes para la enseñanza de la matemática maya?

✓ **La metodología activa:**

Consiste, en que el docente tenga una buena actualización a través de la preparación y capacitación para desempeñar su papel en el campo educativo, porque se sabe que:

- No debe ser un simple transmisor de una tarea cerrada, sino activa y contextualizada desde la realidad de los educandos,
- Debe implicarse en la mayor medida posible en el proceso de enseñanza aprendizaje, tener un espíritu indagador diariamente en dicho proceso, e intervenir en el diseño de las tareas de razonamiento,
- La metodología activa constituye una de las principales aportaciones didácticas al proceso de enseñanza aprendizaje, porque permite al docente asumir su tarea con mucha eficacia, también permite en los escolares el desarrollo de aprendizajes significativos, y esto le permite ser participe en todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

✓ **Metodología de enseñanza:**

La experiencia que poseen, las tareas a realizar por los escolares permiten ampliar nuevas expectativas en el campo educativo, además la auto-observación del maestro y las explicaciones con base en sus saberes para fundamentarlos y contrastarlos con sus compañeros, para lo cual:

Identifica los temas problemáticos de la enseñanza de la matemática maya.

Sistematiza la información respecto a:

- Los aspectos culturales, sociales y lingüísticos que se dan en el aula,
- Las aportaciones de los estudiantes a partir de los actos que considera significativos,
- El descubrimiento de nuevas formas de resolución de problemas,
- La participación de los dicentes.

1.2.9. El Desarrollo de la Matemática Maya y su Enseñanza

La cultura Maya estuvo viva hace miles de años antes, durante la invasión española y después de la colonia y está viva ahora mismo, porque se identifica por el descubrimiento de un nuevo sistema de numeración y esto consiste en el sistema vigesimal, que es la esencia de la matemática

maya, y todas estas inscripciones se describen en diferentes estelas en donde se asentaron los mayas por siglos de años.

Actualmente en Guatemala la población más grande, es la cultura maya, además existe otro número poblacional en México y Centroamérica. La invención del cero y el valor posicional de los números fueron desconocidos por la cultura occidental. Y fueron los árabes, los que introdujeron este nuevo sistema numérico en el mundo occidental, y según los expertos afirman que en el continente de América conocido como Ab'yayala, que los mayas habían descubierto antes que los Árabes.

La mayor parte del pueblo maya ha conservado por medio de las tradiciones orales los aspectos cotidianos del sistema numérico maya. Prueba de esto, constituye como parte del contenido de los libros de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Dirección General de Educación Bilingüe e Intercultural (DIGEBI), y la Educación Bilingüe e Intercultural (EBI). Posteriormente, durante el siglo XIX la cultura occidental redescubre el mundo indígena maya gracias a los trabajos gráficos y libros publicados por diversos viajeros.

En el caso de la matemática, los mayas emplearon una serie de epigrafía al usar nombres como Ajaw, significa dueño y señor y su glifo es un rostro humano estilizado.

Los mayas fueron los primeros que hicieron uso del concepto matemático cero, por consiguiente del valor relativo de las cifras. Ya contaban con un sistema de numeración perfecto, posicional y con el elemento cero, aproximadamente 300 años A. de J.C. casi mil doscientos años antes de la “invención” del cero en la India.

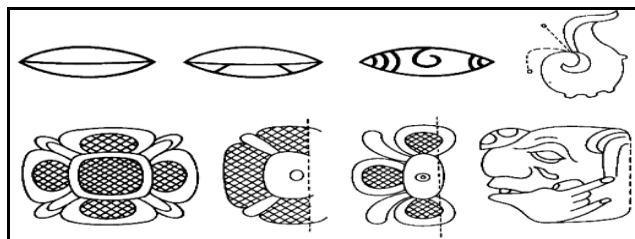
✓ **Significado del cero:**

En la concepción maya, el cero representa el espíritu o la esencia pura del ser. Se dice que cuando el ser no ha nacido se encuentra en espíritu, con la engendración del ser, el espíritu se materializa y se vuelve tangible.

También se concibe que el espíritu posea energía en el tiempo y en el espacio.

✓ Los símbolos del cero

Cuadro 5. Diferentes símbolos del Cero.



Fuente: A-bak' Matemática Maya (2000).

• El cero:

Mucía (2003) menciona que la matemática maya ha dejado una huella en el tiempo y es muy sobresaliente; antes que cualquier otra civilización, los mayas originaron un concepto revolucionario: El cero no implica una ausencia ni una negación; para los mayas, el cero posee un sentido de plenitud. Por ejemplo, al escribir la cifra 20, el cero, puesto en el primer nivel, únicamente indica que la veintena está completa.

La función del cero es vital en la numeración maya, sin el cero, el sistema de los números de posición no fuera posible.

La posición del cero comprueba que a este número no le falta nada, lo cual es una acepción opuesta al concepto de ausencia o carencia. En este sentido, el 20 es una unidad completa del segundo nivel y del primer nivel. Al ocupar el primer nivel, y generar uno nuevo, da la idea del cierre de un ciclo y el principio de otro. Quizá esto se relacione con la hipótesis que se ha generado en torno a la naturaleza y significado original del glifo que representa.

En primer lugar, puede observársele como un puño cerrado: Los dedos (que son los numerales con que empezó a contar el hombre) retenidos dentro de un espacio cerrado; contenidos en el puño, integrados y completos. Por otra parte, se le ve como una concha, imagen vinculada con el concepto de la muerte.

Al unir ambas acepciones, se deduce la terminación de la vida, el cierre de un ciclo, la medida que se completa, la integración final. Al ver el glifo y entenderlo como un puño cerrado, éste

señala que nada sobra, que todo está contenido dentro de la mano, que el conjunto está completo; la concha anuncia que un ciclo de vida ha terminado y que sólo queda ahí el remanente, la huella geológica que nos informa que existió y se completó.

Cuando se entienden estos conceptos básicos: Los numerales y las posiciones en el tablero, la realización de operaciones aritméticas resulta un proceso manual.

Recordar que dentro de cada nivel del tablero puede haber diecinueve unidades, y que al completarse una veintena ésta se convierte en una unidad del siguiente nivel y deja un cero en el nivel inferior. Lo que resta es manipular los signos materialmente, al utilizar objetos que puedan colocarse sobre el tablero para realizar los cálculos, con el fin de facilitar su comprensión.

En cualquier caso, se acomodan los números dentro de las casillas del tablero, de izquierda a derecha, sabiendo que el primer nivel (de abajo hacia arriba) representa las unidades; el que le sigue, las veintenas; el siguiente, las veintenas de veintenas; y así sucesivamente.

La enseñanza de la matemática maya, será posible cuando un docente cambie de paradigma y a partir de ello, se haría una realidad a través de nuevo enfoque, así como lo contempla el Currículo Nacional Base (CNB).

1.2.10. Normas Matemáticas



Mucía (2003) afirma que para poder ejecutar la matemática maya, hay que comprender ciertos enunciados.

- ✓ Saber contar del cero al diecinueve es decir saber contar con las veintenas. (Mejor si es en un idioma maya),
- ✓ Conocer las normas de conversión,
- ✓ Entender el valor absoluto y relativo de los números,
- ✓ Distinguir el significado de las casas ascendentes,

Esto servirá en el conteo o cuando se realiza cualquier operación aritmética, saber cómo colocar los tres símbolos de la numeración maya en el lugar que corresponde.

Por lo que a continuación se detallan cada uno de estos enunciados o normas.

✓ **La enseñanza del conteo:**

Para practicar la matemática maya es indispensable contar en cualquier idioma maya porque permite entender y sentir la dimensión maya. Entonces es básico saber contar desde el numeral majb'al () hasta al b'elejlajuj () ya que los demás números son repeticiones a excepción de algunas variantes relacionadas con las veintenas. Para esto existen dos formas la adhesiva y la inclusiva.

✓ **La forma adhesiva:**

Es cuando se pospone la unidad o las unidades a la veintena.

Ejemplo: Al número 22 se le dice: Kak'al keb' o jun winaq keb', que significa: una veintena y dos.

✓ **La forma inclusiva:**

Es cuando se antepone la unidad o las unidades a la siguiente veintena.

Ejemplo: Al número 22 se le dice: keb' re kak'al, que significa: Dos de la segunda veintena.

✓ **Valor absoluto y relativo de los números:**

Comité Nacional de Alfabetización [CONALFA] (2001) y Ministerio de Educación [MINEDUC] (2001) mencionan que: El valor absoluto se refiere a que el punto, siempre será uno y la barra siempre será cinco. El valor relativo se refiere a que el valor que exprese un símbolo va a depender de la posición que ocupe a excepción del cero que seguirá con el mismo valor en cualquier posición o nivel.

Mucía (2003) recuerda que el valor absoluto de los números mayas como el cero, el punto y la barra valen por lo que representan. Y el valor relativo a que cada número tomará el valor de la posición o nivel en la cual estará colocada.

✓ **Las casas ascendentes:**

Mucía (2003) de la misma manera afirma que: Las casas son bloques de cantidades que visualizan la dimensión correspondiente.

- Primera casa:

En esta, los números mantendrán su valor absoluto que comienza del cero hasta el diecinueve. Estos mismos números ocuparán las siguientes casas pero adquirirán el valor de veinte veces más que los números de la casilla inmediata inferior.

- Segunda Casa:

Irán los diecinueve números de la primera casa, pero cada número valdrá veinte veces más que los de la primera, es decir, aquí se utilizan los valores relativos de los mismos.

- Tercera casa:

Todos los números valdrán veinte veces más que los de la segunda casa y cuatrocientas veces más que la primera casa.

- Cuarta casa

Todos los números valdrán veinte veces más que los de la tercera casa, cuatrocientas veces más que la de la segunda casa y ocho mil veces más que los de la primera casa.

Los números pueden seguir aumentando hasta el infinito, siguiendo el sistema de aumentar veinte veces más cuando se utiliza la casa inmediata superior.

La siguiente tabla se organiza de abajo hacia arriba. Cada nivel o posición vale veinte veces más que la inmediata inferior.

Tabla 1. Tabla Posicional del Sistema Vigesimal.

6ª posición	20x20x20x20x20	3 ₁ 200,000	20 ⁵
5ª posición	20x20x20x20	160,000	20 ⁴
4ª posición	20x20x20	8,000	20 ³
3ª posición	20x20	400	20 ²
2ª posición	20x1	20	20 ¹
1ª posición	1	1	20 ⁰

Fuente: Hernández (2013).

1.2.11 Operaciones Aritméticas con Numerales Mayas

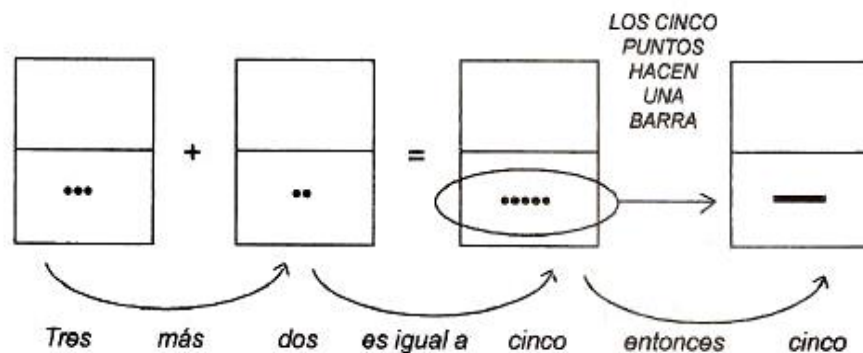
A. Suma:

Comité Nacional de Alfabetización [CONALFA] (2001) define que la suma es juntar varias cantidades (sumandos) para obtener un resultado (suma o total).

Ejemplo 1.

Juntar tres puntos más dos puntos, da como resultado cinco puntos; enseguida se convierte los cinco puntos en una barra.

Esquema 3. Suma de Números Mayas.

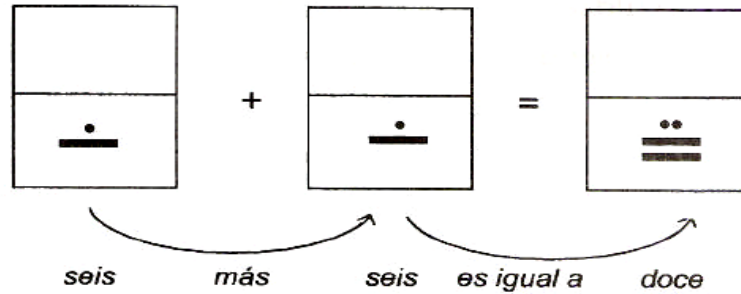


Fuente: Construyendo la Matemática Maya (2004)

Ejemplo 2.

Juntar dos barras y los puntos; les dará como resultado, dos barras y dos puntos.

Esquema 4. Suma de Números Mayas.



Fuente: Construyendo la Matemática Maya (2004).

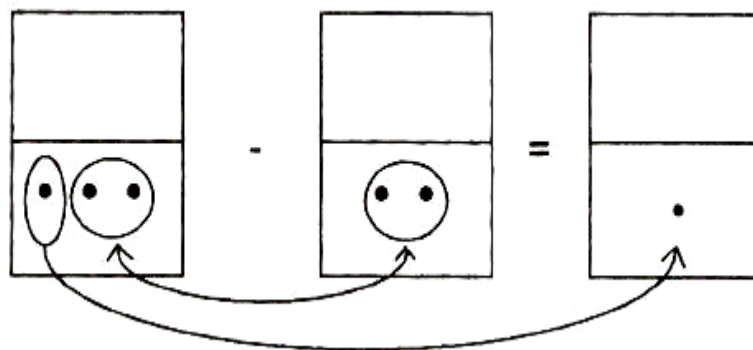
B. Resta:

Es quitar a una cantidad mayor, una cantidad menor o igual.

Ejemplo 1.

Quitar a tres unidades dos unidades.

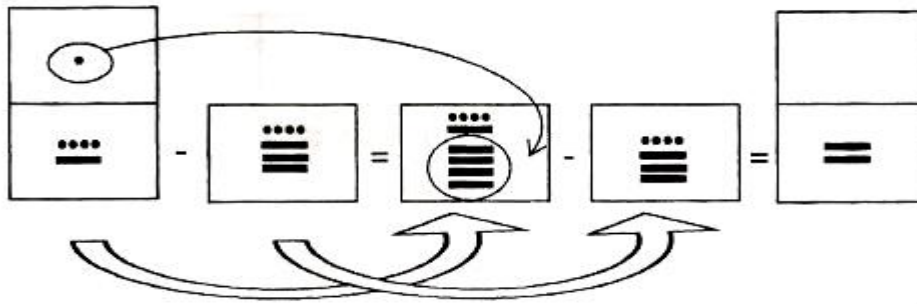
Esquema 5. Resta de Números Mayas



Ejemplo 2.

De veintinueve restar diecinueve. Para esto tiene que convertir a veintena en cuatro barras en la casilla de las unidades, enseguida se resta tres barras a cinco barras; luego eliminar punto por punto quedando como resultado diez.

Esquema 6. Resta de Números Mayas.



Fuente: Construyendo la Matemática Maya (2004).

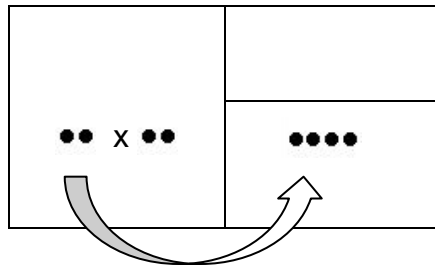
C. Multiplicación

Es repetir varias veces la misma cantidad, según se indica en los factores.

Ejemplo 1.

Multiplicar $2 \times 2 = 4$

Esquema 7. Multiplicación de Números Mayas.

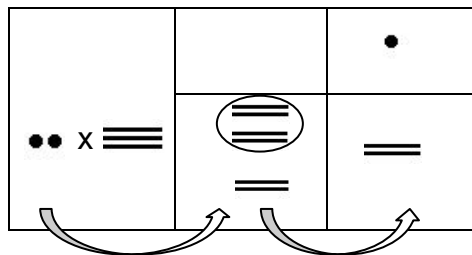


Fuente: Construyendo la Matemática Maya (2004).

Ejemplo 2.

El siguiente ejemplo indica que el multiplicador pide dos veces el multiplicando. Cuando el multiplicando son barras, se tendrá que hacer seis barras en las unidades pero como no se pueden tener tantas se convierten cuatro barras que equivalen a veinte unidades y se traslada convertido en un punto en la casilla de las veintenas. Se traslada dos barras sobrantes a la casilla de unidades, entonces el resultado será treinta.

Esquema 8. Multiplicación de Números Mayas.



Fuente: Construyendo la Matemática Maya (2004).

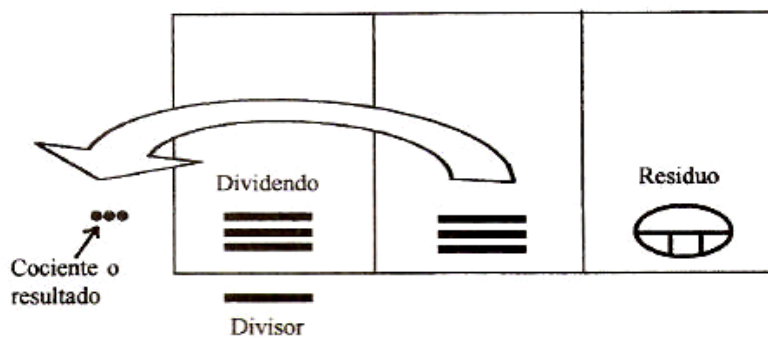
D. División

Repartir una cantidad en partes iguales o desiguales.

Para dividir es necesario averiguar el número de veces que aparece el divisor en el dividendo y así obtener el resultado.

Ejemplo 1.

Esquema 9. División de Números Mayas.

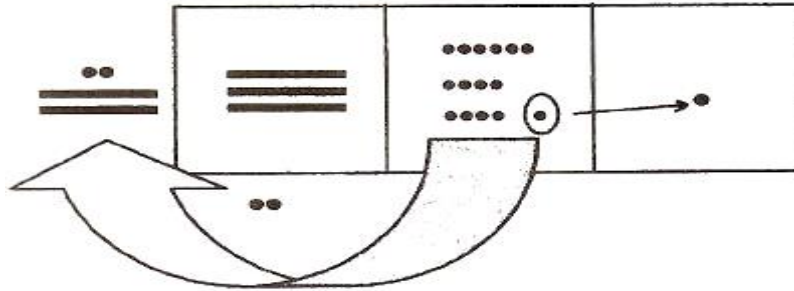


Fuente: Construyamos la Matemática Maya (2004).

Ejemplo 2.

Para dividir quince entre dos se averigua convirtiendo en puntos las barras, luego cuantas veces cabe dos en quince; al hacer los grupos de veces que aparece el dos en quince da como resultado siete grupos. Estos siete grupos son el cociente o resultado, luego se multiplica con el divisor y dará catorce sobrando 1; el uno será el residuo.

Esquema 10. División de Números Mayas.



Fuente: Construimos la Matemática Maya (2004).

1.2.12. Pautas de Evaluación

Gribsby y Salazar (2004) refieren que evaluación debe tener un tratamiento desde y a partir de las competencias alcanzadas por el estudiante, para ello se deberán desarrollar la evaluación inicial, de proceso y final.

- ✓ La evaluación inicial debe establecer el nivel de conocimiento previo, sobre los números vigesimal y decimal,
- ✓ La evaluación de proceso debe establecer el nivel de comprensión y apropiación de los escolares, en cuanto a los números vigesimales en su idioma materno según se establecen en las competencias establecidas en el Currículo Nacional Base,
- ✓ La evaluación final se realizará al finalizar cada unidad, cada etapa, cada ciclo por medio de la cual se establecerá el nivel de apropiación de los aprendizajes, se toma en cuenta el ambiente en que se desarrollarán las actividades y la relación docente alumno con el fin de determinar el seguimiento de los ciclos para el aprendizaje de la matemática.

De acuerdo con los contenidos planteados y los procesos metodológicos propuestos, la evaluación debe ser entendida como el proceso de mejorar, corregir errores y superar debilidades existentes en el proceso de enseñanza aprendizaje. El logro de competencias que son elementos en la construcción de aprendizajes desde y para la matemática maya.

Los instrumentos de evaluación permiten la formación integral del docente, desde sus valores, procedimientos y las manifestaciones cognitivas, para esto se sugiere utilizar instrumentos como: Lista de cotejo, rúbrica, textos paralelos, mapas conceptuales, fichas personales y comprobación de lectura de cantidades, entre otros.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los niveles educativos en nuestro país se ven afectados por los malos resultados que se llegan a obtener, en el que se señalan algunos factores como la metodología, los recursos, las herramientas, dominio de los temas por el docente, posiblemente el mismo sistema educativo como la causante de estos resultados, que evidentemente se deben mejorar para alcanzar la calidad educativa.

Dentro de los modelos pedagógicos de la reforma educativa de Guatemala se menciona el constructivismo, como el modelo que tiene como fin propiciar el protagonismo estudiantil, donde el estudiante es el constructor de su propio aprendizaje y sujeto del mismo, el cual se desarrolla en forma activa, participativa, constructiva, y exige la aplicación de la metodología activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje; donde el estudiante como el docente deben tener una interacción durante el desarrollo de cualquier contenido.

En el Currículo Nacional Base (CNB) de primero básico, en el área de Matemáticas se establece el contenido de Sistema de Numeración Maya y específicamente las operaciones básicas en este sistema; en los centros educativos no se les ha dado mayor énfasis e importancia en su enseñanza y aprendizaje y esto crea mucha confusión en los estudiantes por su complejidad y por la forma en que tradicionalmente han sido abordados aun siendo ellos maya-hablantes ya que forma parte de su identidad cultural. Se considera esto de esta forma porque no se ha considerado una metodología adecuada como herramienta para su enseñanza y aprendizaje.

Ante esta situación se plantea la siguiente interrogante: ¿Qué resultados se alcanzan en los dicentes, al utilizar la metodología activa como herramienta para el aprendizaje de las operaciones básicas en la Matemática Maya?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo General

Determinar los resultados que se alcanzan en los dicentes, al utilizar la metodología activa como herramienta para el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya.

2.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Aplicar la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya,
- ✓ Establecer los resultados de la metodología activa en el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya,
- ✓ Comparar los resultados de la evaluación diagnóstica con la evaluación final del proceso, para determinar el impacto de la metodología activa en el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya,
- ✓ Elaborar una propuesta estratégica, para la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya, a través de la metodología activa.

2.2. Hipótesis

H₁. La metodología activa, mejora el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya.

H₀. La metodología activa, no mejora el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya.

2.3. Variables

- ✓ Metodología Activa,
- ✓ Operaciones Básicas en Matemática Maya

2.4. Definición de Variables

2.4.1. Definición Conceptual

Metodología Activa:

OCÉANO (2005) la define como la corriente pedagógica en la que se aplica una interacción activa participativa en el aula, tanto del educando, educador y comunidad educativa; sensibilizándolos en la construcción de un aprendizaje significativo y elevando la calidad de la educación.

Operaciones Básicas en Matemática Maya:

Ministerio de Educación [MINEDUC] (2010) en el Currículo Nacional Base [CNB] define el sistema matemático maya como una estructura científica acerca del pensamiento lógico con relación al tiempo, espacio y velocidad de los componentes existentes del universo. La matemática maya es ciencia que estudia las relaciones entre cantidades, propiedades y las operaciones lógicas, basadas en definiciones, postulados y reglas.

2.4.2. Definición Operacional

Variable	Indicadores	Instrumento	Quién responde	Valoración	Tipo de medida
Variable No.1 Metodología Activa	(ANTES Y DESPUÉS) Dominio, seguridad, satisfacción, interés, rapidez, exactitud, aplicación. (DURANTE) Participación,	Guía de observación.	Estudiantes		Cualitativa

	interés, motivación, responsabilidad, trabajo en equipo, aportaciones.				
Variable No.2	Calificaciones				
Operaciones Básicas en Matemática Maya	obtenidas.	Pruebas objetivas antes y después de la investigación.	Estudiantes	100 Puntos.	Cuantitativa

2.5. Alcances y Límites

En la investigación se tomó en cuenta a estudiantes del Primero Básico Sección “A”; del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, de la cabecera departamental de Totonicapán; comprendidos entre las edades de 12 a 20 años, de ambos géneros, entre ellos 20 de género masculino y 11 de género femenino; en su mayoría maya hablantes, originarios de las comunidades rurales de la cabecera departamental de Totonicapán y algunos del área urbana; estudian en la jornada nocturna.

Durante el proceso de la investigación se presentó una variedad de dificultades, desde la selección del tema, los antecedentes, el marco teórico y el trabajo de campo; situaciones que en determinado momento hicieron que el proceso de investigación se retrasara, entre éstas limitantes se mencionan:

- ✓ Acceso a biblioteca,
- ✓ Documentos recientes y actualizados,
- ✓ Distancia.

2.6. Aporte

Posterior a la investigación se proporciona al establecimiento objeto de estudio, a través de un taller pedagógico, una serie de actividades para que sean aplicadas por los docentes para la enseñanza y el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya y con ello se desea lograr que mejore la interactividad de los educandos en el aula y promover el interés, el trabajo en equipo y el buen gusto hacia las matemáticas.

Que esta investigación genere el buen rendimiento del estudiante, y así dejar a un lado la educación tradicional, en la que no es partícipe de su aprendizaje, es sencillamente un ser que se limita a observar y escuchar; y en consecuencia, el aprendizaje de la matemática no consiste solamente en aprobarla, sino para ser aplicada en la vida cotidiana y así permitir a los educandos desarrollarse activamente en el proceso enseñanza y aprendizaje.

Con éstas actividades se contribuye al sistema educativo guatemalteco porque se le dará un aporte por medio de los resultados esperados y obtenidos al utilizar la metodología activa para la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya así como, demostrarles a los catedráticos y alumnos que al utilizar una metodología activa en el aula se fomenta la interactividad y facilita la labor docente y el aprendizaje significativo para los docentes.

III. MÉTODO

3.1. Sujetos

El estudio se realizó con estudiantes del Primero Básico Sección “A” del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, de la cabecera departamental de Totonicapán; comprendidos entre las edades de 12 a 20 años, de ambos géneros, entre ellos 20 de género masculino y 11 de género femenino; en su mayoría maya hablantes, originarios de las comunidades rurales de la cabecera departamental de Totonicapán y algunos del área urbana; estudian en la jornada nocturna.

3.2. Instrumentos

Por ser una investigación de tipo cuasi experimental, el proceso de trabajo de campo se realizó mediante la aplicación y desarrollo de actividades propias de la metodología activa para la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya, por lo que se aplicó una guía de observación directa, en donde se detalló una serie de indicadores que pudieron ser observados antes, durante y después del proceso de aplicación del método; así mismo, instrumentos de evaluación (pruebas objetivas) de la siguiente manera:

- ✓ Prueba inicial (diagnóstica, pre-test),
- ✓ Prueba final. (post-test).

Heinemann (2003) indica que la observación es la captación previamente planeada y el registro controlado de datos con una determinada finalidad para la investigación, mediante la percepción visual o acústica de un acontecimiento. Es una técnica de captación sistematizada, controlada y estructurada de los aspectos de un acontecimiento que son relevantes para el tema de estudio y para las suposiciones teóricas en que éste se basa.

3.3. Procedimiento

- ✓ Selección del tema de investigación.

Después de haber propuesto tres temas de investigación, se selecciona: La metodología activa como herramienta para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya, y esto surge a través de la problemática que se presenta en el nivel básico en el desarrollo de este contenido, aportando a la educación formal del país que aún se basa en el tradicionalismo, es decir en la memorización y repetición.

✓ Elaboración de Sumario:

En esta parte se inició a buscar a personajes y autores de libros y/o documentos que anteriormente han hecho su aporte respecto al tema de investigación.

✓ Estructuración del Perfil del Proyecto de Investigación:

Parte importante de este trabajo ya que en ella se fue estableciendo la pregunta de investigación, los objetivos, la hipótesis y la definición conceptual y operacional de las variables de estudio.

✓ Fundamentación teórica:

Se elaboraron los antecedentes, marco teórico, introducción, planteamiento del problema y el método.

✓ Recopilación y ordenamiento de las Referencias:

Se fue dando detalle de cada uno de las fuentes consultadas para la elaboración de la fundamentación teórica que sostiene el trabajo.

✓ Selección del área de investigación:

Se fijó que el lugar de estudio sea en la cabecera departamental de Totonicapán, específicamente en el Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica INMNEB.

✓ Presentación y aprobación del ante Proyecto de Tesis:

Posterior a la terminación de los capítulos que se requieren en tesis I se presentó a la coordinación de Pedagogía el ante proyecto de tesis. Se consideró este tema por su importancia y está relacionado a hechos actuales que se desarrollan en el entorno educativo del país.

✓ **Elaboración de instrumento:**

Se elaboró una prueba objetiva que es utilizado como pre-test y post-test; de igual manera una guía de observación aplicado antes, durante y después del proceso.

✓ **Aplicación del instrumento:**

Fueron aplicadas a los estudiantes pruebas objetivas antes y durante el desarrollo de las clases para la investigación de campo; así mismo, la guía de observación.

✓ **Presentación y análisis de resultados:**

Se presentó un resumen y en detalle, los datos obtenidos y su respectivo análisis e interpretación, información obtenido mediante la aplicación de los instrumentos.

✓ **Discusión de resultados:**

Se efectuó a través de la confrontación de los resultados obtenidos y los antecedentes, así también con el marco teórico convirtiéndose en un diálogo y discusión muy interesante.

✓ **Conclusiones y recomendaciones:**

Se formularon de acuerdo a los resultados de la investigación después de todo el trabajo realizado.

✓ **Propuesta:**

Se proponen talleres respecto a la metodología activa como una herramienta metodológica, que se debe utilizar en el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya.

3.4. Tipo de Investigación, Diseño y Metodología Estadística

El estudio será de tipo cuasi experimental, de acuerdo con Hedrick et al. (1993) indica que: Los estudios de tipo cuasi-experimentales tienen el mismo propósito que los estudios experimentales: Probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Cuando la asignación aleatoria es imposible, los cuasi-experimentos (semejantes a los experimentos) permiten estimar

los impactos del tratamiento o programa, dependiendo de si llega a establecer una base de comparación apropiada.

Para esta investigación se utilizará el diseño cuantitativo y según Achaerandio (2010) se consideran como cuantitativas aquellas investigaciones que, aunque no establecen formalmente relaciones entre variables, usan mediciones cuantitativas de fenómenos, objetos, participantes, entre otros, que se representan mediante números es decir, lo que se genera son datos cuantificables y numerales que se deberán analizar mediante métodos estadísticos; en estas investigaciones cuantitativas se manejan hipótesis que se establecen antes de recolectar los datos y analizarlos.

La metodología estadística a utilizar es la T- Student, que según Vargas (1995) indica que por sus características permite el análisis de una población antes y después de un proceso realizado.

Esto se refiere a la diferencia entre las cuentas medias de una sola muestra de individuos que se determina antes del tratamiento y después del tratamiento.

Prueba t para datos pares (muestras no independientes o relacionales).

Hipótesis nula $H_0: \mu_D = \Delta_0$

Estadístico de prueba $t = \frac{\bar{d}}{S_D}$

Hipótesis alternativa

$H_1: \mu_D < \Delta_0$

$H_1: \mu_D > \Delta_0$

$H_1: \mu_D \neq \Delta_0$

Región de rechazo para la hipótesis nula

$t \leq -t_{\alpha, n-1}$

$t \geq t_{\alpha, n-1}$

$t \leq -t_{\alpha/2, n-1}$ o bien $t \geq t_{\alpha/2, n-1}$

El procedimiento obedece a 5 pasos esenciales:

Paso 1.

Planear Hipótesis Nula: H_0 e Hipótesis Alternativa: H_1

- ✓ La Hipótesis alternativa plantea matemáticamente lo que se quiere demostrar,
- ✓ La Hipótesis nula plantea exactamente lo contrario.

Paso 2.

Determinar el nivel de significancia (Rango de aceptación de hipótesis alternativa).

Paso 3.

Evidencia Muestral: Calcular la media y desviación estándar a partir de la muestra. Para ello se utilizan las siguientes formulas:

$$\bar{d} = \frac{\sum_1^n D_i}{n}$$

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_1^n (D_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

Paso 4.

Aplicar la distribución T de Student para calcular la probabilidad de error, por medio de la fórmula:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_D/\sqrt{n}}$$

Paso 5.

En base a la evidencia disponible se acepta o se rechaza la hipótesis alternativa:

- ✓ Si la probabilidad de error es mayor que el nivel de significancia. (Se rechaza la hipótesis alternativa),
- ✓ Si la probabilidad de error es menor que el nivel de significancia. (Se acepta la hipótesis alternativa).

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan diferentes cuadros en donde se establecen los resultados obtenidos de los instrumentos utilizados para la investigación, entre ellos el pre y post-test, así mismo guías de observación en donde se establecen indicadores y criterios que se tomaron en cuenta antes, durante y después de la aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya, con los estudiantes del Primero Básico, Sección "A". del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, de la cabecera departamental de Totonicapán. En cada uno de estos instrumentos se obtuvieron datos muy interesantes tanto cualitativos como cuantitativos y que de alguna manera reflejan el resultado esperado, después de la aplicación de la metodología y su efectividad en el aprendizaje de los estudiantes.

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN (PRE Y POST-TEST) ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ACTIVA PARA EL APRENDIAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN MATEMÁTICA MAYA

ESTUDIANTE	PRE-TEST	POST-TEST	DIFERENCIA	$(D_i - d)^2$
1	22	89	- 67	1
2	9	100	- 91	529
3	40	100	- 60	64
4	13	90	- 77	81
5	32	100	- 68	0
6	19	95	- 76	64
7	25	90	- 65	9
8	8	66	- 58	100
9	18	91	- 73	25
10	20	95	- 75	49
11	9	41	- 32	1296
12	30	95	- 65	9
13	32	90	- 58	100
14	24	91	- 67	1
15	14	85	- 71	9
16	0	65	- 65	9
17	36	95	- 59	81

18	35	100	- 65	9
19	25	80	- 55	169
20	5	85	- 80	144
21	43	95	- 52	256
22	14	95	- 81	169
23	22	100	- 78	100
24	23	90	- 67	1
25	12	100	- 88	400
26	0	75	- 75	49
TOTAL			- 1,768	3,724

PRUEBA T PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS		
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	20.38	88.38
Varianza	139.13	186.49
Observaciones	26.00	26.00
Coefficiente de correlación de Pearson	0.55	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	25.00	
Estadístico t	-28.41	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.71	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.06	

$$H_0: \mu_D = \Delta_0$$

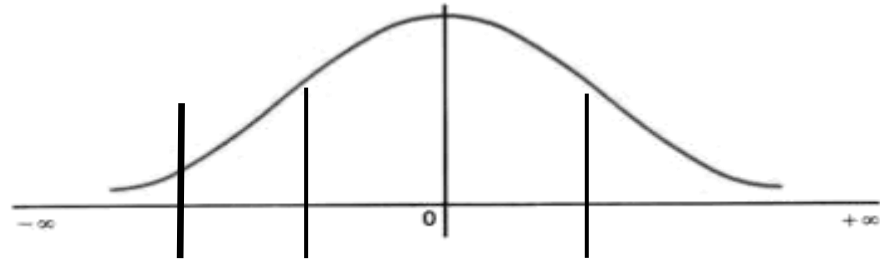
$$H_1: \mu_D \neq \Delta_0$$

$$gl. = n - 1$$

$$gl. = 26 - 1 = 25$$

$$\alpha = 0.05 \quad \alpha/2 = 0.025$$

$$t_{0.025,25} = 2.0595$$



-28.45 -2.0595 2.0595

$$\bar{d} = \frac{\sum_1^n D_i}{n} = \frac{-1768}{26} = -68 \quad S_D = \sqrt{\frac{\sum_1^n (D_i - \bar{d})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{3724}{25}} = 12.21$$

$$t = \frac{\bar{d}}{S_D/\sqrt{n}} = \frac{-68}{12.21/\sqrt{26}} = -28.45$$

CONCLUSIÓN: Al nivel $\alpha = 0.05$ H_0 . se rechaza; ya que evidentemente los resultados del post-test son mejores que los del pre-test; queda demostrado que la metodología activa mejora los resultados para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya. La interactividad y participación activa de los estudiantes son dos factores muy importantes para mejorar su aprendizaje y que este sea realmente significativo para ellos.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ACTIVA

Desarrollo:

Ubicado en el aula de Primero Básico, Sección “A”, del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, Totonicapán; en el curso de Matemáticas, se observa a los estudiantes durante la resolución de la evaluación (pre y post-test); en la aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya; las actitudes, reacciones, habilidades y facilidad de resolución de los estudiantes. Por lo que antes de realizar la observación se determinaron los indicadores o aspectos a observar, así mismo los criterios; los que se detallan en el cuadro que aparece a continuación.

CUADRO DE RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ACTIVA

INDICADORES		CRITERIOS				
		Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Aspecto Cognitivo	Dominio				X	
Aspecto Actitudinal	Seguridad				X	
	Satisfacción				X	
	Interés				X	
Aspecto Procedimental	Rapidez				X	
	Exactitud				X	
	Aplicación					X

**CUADRO DE RESULTADOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA ACTIVA**

INDICADORES		CRITERIOS				
		Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Aspecto Cognitivo	Dominio	X				
Aspecto Actitudinal	Seguridad	X				
	Satisfacción	X				
	Interés	X				
Aspecto Procedimental	Rapidez		X			
	Exactitud		X			
	Aplicación	X				

**RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN DURANTE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA ACTIVA**

Desarrollo:

Ubicado en el aula de Primero Básico, Sección “A”, del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, Totoncapán; en el curso de Matemáticas, se observa a los estudiantes durante la aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya (suma, resta, multiplicación y división); sus actitudes y reacciones. Por lo que antes de realizar la observación se determinaron los indicadores o aspectos a observar, los que se detallan en el cuadro que aparece a continuación.

**CUADRO DE RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA ACTIVA EN LA SUMA MAYA**

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Participación:		X			
Interés/motivación:		X			
Responsabilidad:		X			
Trabajo en equipo:	X				
Aportaciones:		X			
Interactividad:	X				

**CUADRO DE RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA ACTIVA EN LA RESTA MAYA**

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Participación:		X			
Interés/motivación:	X				
Responsabilidad:		X			
Trabajo en equipo:		X			
Aportaciones:		X			
Interactividad:	X				

**CUADRO DE RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA ACTIVA EN LA MULTIPLICACIÓN MAYA**

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Participación:	X				
Interés/motivación:	X				
Responsabilidad:		X			
Trabajo en equipo:	X				
Aportaciones:		X			
Interactividad:	X				

**CUADRO DE RESULTADOS DE OBSERVACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA
METODOLOGÍA ACTIVA EN LA DIVISIÓN MAYA**

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Participación:		X			
Interés/motivación:		X			
Responsabilidad:	X				
Trabajo en equipo:		X			
Aportaciones:		X			
Interactividad:	X				

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La metodología activa es una forma de enseñanza-aprendizaje que fomenta en los estudiantes el desarrollo de diferentes habilidades, participación activa, formación integral y el trabajo en equipo, entre otros. Según Santángelo (2004) los métodos de enseñanza activa no solo persiguen que el tiempo de clase sea un espacio de aprendizaje significativo y construcción de conocimientos sino que permiten el desarrollo de actitudes y habilidades que la enseñanza pasiva no promueve, lo que significaría una ventaja para el profesor y un beneficio para el estudiante ya que esos conocimientos adquiridos quedarán impregnados en él para toda su vida. Es por ello que el objetivo principal de este estudio es determinar los resultados que se alcanzan en los docentes al utilizar la metodología activa como herramienta para el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya.

Dado que el estudio se realizó a través de un pre-test y después el post-test para obtener los resultados que más adelante se dan a conocer y discutir es necesario aclarar que Gribsby y Salazar (2004) refieren que evaluación debe tener un tratamiento desde y a partir de las competencias alcanzadas por el estudiante, para ello se deberán desarrollar la evaluación inicial, de proceso y final.

La evaluación inicial debe establecer el nivel de conocimiento previo, sobre los números vigesimal y decimal. La evaluación de proceso debe establecer el nivel de comprensión y apropiación de los escolares, en cuanto a los números vigesimales en su idioma materno según se establecen en las competencias establecidas en el Currículo Nacional Base. La evaluación final se realizará al finalizar cada unidad, cada etapa, cada ciclo por medio de la cual se establecerá el nivel de apropiación de los aprendizajes, se toma en cuenta el ambiente en que se desarrollarán las actividades y la relación docente alumno con el fin de determinar el seguimiento de los ciclos para el aprendizaje de la matemática.

De acuerdo con los contenidos planteados y los procesos metodológicos propuestos, la evaluación debe ser entendida como el proceso de mejorar, corregir errores y superar debilidades

existentes en el proceso de enseñanza aprendizaje para el logro de competencias que son elementos en la construcción de aprendizajes desde y para la matemática maya.

Previo al estudio se llevó a cabo una evaluación inicial (diagnóstico, pre-test) en el grupo de estudiantes; tal evaluación dio una Media de 20.38, esto en la Prueba T para Medias de Dos Muestras Emparejadas; de la misma manera se utilizó una Guía de Observación antes de la implementación de la metodología y se obtuvieron los siguientes resultados en cada uno de los indicadores establecidos y los criterios utilizados para su evaluación. En el aspecto de dominio o conocimiento de los estudiantes respecto a las operaciones básicas en matemática maya solamente el 25% tenía regular conocimiento de ello y el mismo porcentaje demostró poca seguridad, satisfacción, interés, rapidez y exactitud. Ninguno aplicó metodología activa para la resolución de la evaluación. En el pre-test el punteo mínimo fue 0 y el punteo máximo fue de 43 y esto es lo que se reflejó en la Media lo que da una idea de manera general que la mayoría de los estudiantes tienen muy poco conocimiento respecto a las operaciones básicas en matemática maya y ninguno conoce la metodología activa para aplicarla. Son estos resultados los que dan la razón a Santángelo (2004) cuando dice que es necesario contar con una metodología de enseñanza-aprendizaje adecuada, lo que obliga constantemente al docente a escoger la que considere la más apropiada y muchas veces en esa elección, interviene el área y el tipo de contenido a enseñar, de manera que la metodología usada permite no solo llegar al docente de manera clara, sino que ayude al estudiante a construir sus propios aprendizajes de manera constructiva por lo que es deber del docente al momento de preparar sus actividades didácticas puede elegir adecuadamente sus recursos y la metodología para determinada clase a desarrollar, de tal manera que todos salgan beneficiados durante el proceso.

Después de la aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en matemática maya con el grupo de dicentes, se comprueba mediante la aplicación de la metodología e instrumentos previamente aplicados que se lograron muy buenos resultados y hubo avance en el nivel de conocimientos de los estudiantes comprobando así la teoría de Mucía (2003) quien menciona que la metodología activa consiste, en que el docente tenga una buena actualización a través de la preparación y capacitación para

desempeñar su papel en el campo educativo, porque se sabe que: No debe ser un simple transmisor de una tarea cerrada, sino activa y contextualizada desde la realidad de los educandos.

Debe implicarse en la mayor medida posible en el proceso de enseñanza-aprendizaje, un espíritu indagador diariamente en dicho proceso e intervenir en el diseño de las tareas de razonamiento. La metodología activa constituye una de las principales aportaciones didácticas al proceso de enseñanza-aprendizaje, porque permite al docente asumir su tarea con mucha eficacia, también permite en los escolares el desarrollo de aprendizajes significativos, y esto le permite ser participe en todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la evaluación final (post-test), se llegó a obtener los siguientes resultados en la Prueba T para Medias de dos Muestras Emparejadas, una Media de 88.38; el puntaje mínimo fue de 41 (obtenido por un estudiante muy irregular) y el máximo es 100 puntos obtenido por 6 estudiantes que representan el 23.08%; 12 estudiantes obtuvieron puntajes de entre 90 y 99, que representan el 46.15%; 4 estudiantes obtuvieron puntajes entre 80 y 89 que representan el 15.38%; 3 estudiantes obtuvieron puntajes de entre 60 y 79, que representan el 11.54%; resultados muy favorables que demuestran la efectividad de la metodología activa en la enseñanza de las operaciones básicas en matemática maya y esto confirma una vez más lo que Mendoza (2007) dice respecto a la metodología activa, es aquel proceso que parte de la idea central que para tener un aprendizaje significativo, el estudiante debe ser el protagonista de su propio aprendizaje y el docente un facilitador de este proceso. Los resultados de su aplicación son una mayor predisposición a la resolución de problemas, una mejor capacidad de transferencia y una mayor motivación intrínseca. El estudiantado con un método activo estará más predispuesto a aprender, de esa manera podrá lograr aprendizajes significativos en cualquier área.

Estos resultados son reflejados también en las Guías de Observación aplicadas después del proceso, de los que se obtuvieron los siguientes datos: al final de la aplicación de la metodología y el desarrollo de las diferentes actividades todos los estudiantes demostraron un excelente dominio y conocimiento respecto a las operaciones básicas en matemática maya; así mismo todos demostraron seguridad, satisfacción e interés durante la resolución de la evaluación, el 75% demostraron rapidez y exactitud y todos utilizaron la metodología activa para resolverlo y con

ello se demuestra la efectividad de esta metodología y sus bondades, que coinciden con lo que Save the Children (Salvar a los Niños) (2005) dice de la metodología activa como: Alternativa pedagógica que se centra en promover la participación activa de los educandos en el que hacer educativo. Es el proceso didáctico y dinámico que se realiza con la aplicación de técnicas participativas, con uso de material didáctico, juegos educativos y trabajos grupales.

Así mismo Save the Children (2005) habla de algunas ventajas que da la utilización de una metodología activa para obtener resultados como los presentados anteriormente y entre ellos señala que: Transforma al aprendizaje en un auténtico y eficaz resultado de la educación. No establece como terminación la cantidad de conocimientos adquiridos; sino como efectos del ejercicio a que se somete la inteligencia, a través de la práctica. La enseñanza-aprendizaje se convierte en vivificante. Prepara paralelamente todas las energías e inteligencias mentales. Construye y/o genera conocimientos. Excluye la enseñanza dogmática. Los estudiantes tienen criterio propio, evita la rutina y fomenta el protagonismo del estudiante de forma análoga al docente.

Dadas las ventajas que ofrece la metodología activa es necesario entonces dar a conocer los resultados que se obtuvieron durante la aplicación de la metodología activa en el aula con los estudiantes que se llevó a cabo por medio Guías de Observación, se realizaron 4 observaciones en diferentes momentos conforme se desarrollaron cada una de las actividades para la enseñanza-aprendizaje de las operaciones (suma, resta, multiplicación y división) en el sistema de numeración maya.

Las actividades que se desarrollaron en el aula con los estudiantes llevaron tres momentos necesarios (concreto, semiconcreto y abstracto) para que el aprendizaje fuera realmente significativo; se partió en lo concreto, a cada estudiante se le dio semillas de frijol y piedrecitas, trocitos de juncos, cartón reciclable dividido en cuadros y pasta alimenticia en forma de conchas y el mismo material en grande se le dio a cada equipo de trabajo elaborado con material reciclable y por medio de la manipulación de estos materiales los estudiantes fueron realizando operaciones entre todos los miembros de cada equipo, hacían sus conversiones según la operación que estaban realizando para hallar el resultado del mismo, luego cada estudiante de

manera individual resolvía operaciones utilizando su propio material. Seguidamente a lo semiconcreto, formaban sus operaciones con sus materiales hacían sus conversiones, hallaban los resultados y lo pasaban a su cuaderno de trabajo. Finalmente a la abstracción, sin necesidad de utilizar sus recursos materiales escribían sus operaciones en sus cuadernos y los resolvían sin mayor dificultad. Estos tres momentos siempre se trabajó en equipo y de manera individual, con la orientación del docente y la implementación de otras actividades conforme se presentaron las necesidades.

En cada una de las observaciones se establecieron los indicadores correspondientes y sus respectivos criterios de valoración; en la primera observación (suma) el 75% de los estudiantes tuvieron muy buena participación en las actividades realizadas, así mismo la mayoría se vio interesada y motivada, utilizaron sus materiales didácticos de muy buena manera, todos realizaron un excelente trabajo en equipo e interactuaron entre sí y la mayoría aportó ideas y actividades para profundizar el tema de clase. Por lo que cabe mencionar lo que expone Lemus (2006) la metodología activa se ha convertido en el aprendizaje más interesante e innovador de la educación actual. Hasta podría decirse que una dirección particular de la pedagogía contemporánea es el denominador común de todas ellas. Aclarar entonces que la metodología activa debe llevar implícito el estímulo a la participación y debe conservar las características de activa-participativas, para ser consideradas como tal.

En la segunda observación (resta) la mayoría de estudiantes tuvieron una muy buena participación, demostraron un excelente interés y motivación, por lo que todos interactuaron en las diferentes actividades realizadas; la mayoría responsablemente trabajó con su equipo de trabajo y cada uno aportó en beneficio de todos. Situación que facilitó el desarrollo de las actividades de aprendizajes desarrollados.

Vale la pena hacer mención de algunas características de la metodología implementada según Lemus (2006) en una educación nueva: Que el educando tenga una situación de experiencia directa y de su interés al momento de la interacción con el medio. Que desarrolle el pensamiento, a través del planteamiento de un problema auténtico. Que adquiera la información y haga las observaciones que sean necesarias para poseerla. Que tenga oportunidad para comprobar sus

ideas, de tal manera que descubra su validez y efectividad. Que el educando busque soluciones al problema y no permita que el facilitador le busque la solución. Y todas estas características han sido logradas gracias a las aportaciones de cada estudiante y del trabajo en equipo que realizaron.

En el tercer momento de observación (multiplicación) mejoraron bastante los indicadores establecidos y es que todos los estudiantes participaron de una manera excelente en las actividades en donde manipularon diferentes objetos de su entorno para su aprendizaje y es por ello que tuvieron una excelente motivación e interés también, trabajaron en equipo en todo el tiempo e interactuaron participando en su grupo, la mayoría aportó creando nuevas ideas, problemas y ejercicios para resolver. Todo esto es reforzado por OCEANO (2006) cuando habla de los Pilares de la Metodología Activa y entre ellos menciona: Aprender a Aprender: Es un proceso de construcción y reconstrucción que realizan los alumnos y las alumnas, en el cual avanza desde lo que saben hasta lo nuevo, lo desconocido o aquello que se conoce en forma parcial o con otro significado. Aprender a Conocer: supone en primer término aprender a aprender, es decir ejercitar la atención, la observación, la memoria y la curiosidad intelectual de los dicentes. Estimula el sentido crítico y desarrolla en este proceso una autonomía de juicio. Aprender a Vivir juntos, aprender a vivir con los demás: Enseñar la diversidad humana y contribuir a una toma de conciencia de las semejanzas y la interdependencia entre todos los seres humanos; es la doble misión de la educación. Principio en el que se enfatiza el concepto de diálogo como mediador e instrumento privilegiado para llevar adelante los diferentes argumentos. Se impulsa a la búsqueda de objetivos comunes que consoliden logros y apunten a construcciones que respeten la dignidad de todas las personas.

En la cuarta observación (división) los indicadores y aspectos a observar en los estudiantes se dieron de igual manera como se mencionó en las observaciones anteriores; la mayoría participó de muy buena manera, se vieron interesados y motivados, también la mayoría trabajó en equipo, hubo aportaciones de muy buena manera y una excelente interactividad entre todos.

Debido a las aportaciones y lo que esto implica entre estudiantes y de la participación activa que cada uno llega a tener en las actividades que se desarrollan, ha sido motivo también de generar de alguna manera positiva, discusiones y desacuerdos y esto es señalado por Findley (2005) cuando

da a conocer que el uso de la discusión, da la oportunidad de compartir ideas, experiencias obtenidas y expresar lo que se piensa. La discusión es propicia para intercambiar opiniones, aclarar ideas, formar actitudes y tomar decisiones. Una buena discusión cambia una clase aburrida, tediosa en una experiencia vívida, llena de luz y significado. Una discusión, es un acto para descubrir una verdad en forma conjunta en busca de la solución de un problema. Fomenta la comprensión, la crítica y la cooperación.

Dados a conocer los resultados obtenidos es meritorio considerar a Schwartz y Pollishuke (2005) quienes afirman que el aprendizaje activo es el proceso que pretende alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo. La actividad de aprendizaje está centrada en los estudiantes. Establecen algunos objetivos del aprendizaje activo: Aprender en colaboración y organización; trabajar en forma grupal; fomentar el debate; responsabilizarse de tareas; aprender a partir de actividades lúdicas y recreativas; desarrollar la confianza, la autonomía, y la experiencia directa y finalmente utilizar la potencialidad de representación activa del conocimiento.

Al tomar en cuenta los resultados que se obtuvieron se acepta la Hipótesis Alternativa (H_1) que dice: “La metodología activa, mejora el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya.” Con esto se evidencia la efectividad de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya. Por lo que se presenta la conclusión de los resultados obtenidos en la Prueba T para Medias de dos Muestras Emparejadas: Al nivel $\alpha = 0.05$ la Hipótesis Nula (H_0) se rechaza ya que evidentemente los resultados del post-test son mejores que los del pre-test; queda demostrado que la metodología activa mejora los resultados para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya, dado los resultados para $\alpha/2 = 0.025 = t_{0.025,25} = 2.0595$; $t = -28.45$; por lo que -28.45 queda en la región de rechazo.

Con la utilización de la metodología activa se obtienen beneficios como: disponibilidad por parte del alumno para participar e interactuar; mayor estimulación, motivación e interés; más capacidad de retención de información, incremento del pensamiento lógico, pues la interactividad promueven este tipo de razonamiento tan útil para la matemática, gracias a ellos la mente es más receptiva y se ejercita la memoria a largo plazo.

Por todos estos resultados queda confirmado lo que Nérici (2004) dice respecto a una de las características esenciales para que algo se convierta en valor personal es que pase por un proceso de interiorización: Nada de lo que la persona va a conocer, se convierte en valor hasta que uno lo acepte como tal. De ahí que la metodología activa no consiste solamente en que se hagan muchas cosas en la educación popular, llevándola a un activismo sin eficacia, si no se llega a esa actividad interior de reflexión, por la que libremente acepta el valor. La metodología activa constituye una de las principales aportaciones didácticas al proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo porque permite al docente el asumir su tarea de manera más efectiva, sino que también permite a los educandos el logro de aprendizajes significativos, y les ayude a ser partícipes en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya, fomenta la participación activa, el trabajo en equipo y la interactividad en los estudiantes, según lo que se pudo determinar por medio de los instrumentos utilizados.
2. Los resultados obtenidos en el estudio realizado inciden de manera favorable en el aprendizaje de los estudiantes y hacen que mejoren sus habilidades, su capacidad de retención y su creatividad; se comprueba que la metodología activa beneficia el aprendizaje de las operaciones básicas en la matemática maya, dado que los resultados de los instrumentos utilizados así lo demostraron.
3. La superioridad de la Media del post-test en relación a la del pre-test demuestra que el impacto de la metodología activa en los estudiantes para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya es positiva y gratificante.

VII. RECOMENDACIONES

1. Implementar constantemente la metodología activa en el proceso enseñanza-aprendizaje; permite que los estudiantes estén siempre en actividad y evitar con ello el aburrimiento y el mal gusto por la matemática; las actividades a implementar no necesariamente deben ser desarrolladas dentro del aula.
2. Organizar actividades que promuevan y fomenten la participación activa de los estudiantes, el trabajo en equipo, dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y con ello provocar el protagonismo de los mismos y elevar la calidad educativa.
3. Aplicar frecuentemente los tres pasos o procesos que sugiere el Currículo Nacional Base para la enseñanza de la matemática, que es partir desde lo concreto, a lo semi concreto y llegar a lo abstracto; y con ello se logra un aprendizaje significativo que es lo que pretende la metodología activa, para no quedarse solamente en la parte subjetiva de la matemática, que es propio de la educación tradicional.
4. Utilizar material concreto para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya, que sean manipulados por los estudiantes y así desarrollar el proceso que cada operación necesita para su resolución.
5. Propiciar un ambiente agradable para que el educando aprenda a ser crítico, cooperativo, creativo, dinámico y constructor de su propio aprendizaje.

VIII. REFERENCIAS

Achaerandio, L. (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*. (7ª. ed.) Actualizada, URL., Guatemala: Magna Terra Editores.

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional [USAID] (2007). *Programas estándares para elevar el nivel de educación de la etno-matemática maya*. Guatemala: Juárez y Asociados Inc.

Arcón, D. (2013). La necesidad de estudiar matemática maya con estrategias de aprendizaje. *Manual de estrategias de buenas prácticas en educación bilingüe*. USAID, Guatemala: Ministerio de Educación.

Arnau, J. (1995). Estructura formal del diseño de investigación. *Diseños longitudinales aplicados a las ciencias sociales y del comportamiento*. México: Limusa.

Batz, Y. (2009). *La Metodología Activa y Disciplina Asertiva* (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, Quetzaltenango, Guatemala.

Batzin, G., Cuma, A., Guzmán, H. y Aguilón, M. (2004). *Manual de Cultura Maya e Intercultural PROEMBI-PROEIMCA*. Guatemala.

Caciá, D. y Reyes, R. (2004). *Construyendo la Matemática*. (1ª. ed.) Guatemala: Piedra Santa.

Comité Nacional de Alfabetización [CONALFA - MINEDUC] (2001). *Matemática Maya*. Guatemala.

Consejo de Educación Maya [CNEM] (2006). *Guía Curricular de Primero Primaria de Educación Maya Matemática*. Guatemala.

Ministerio de Educación (2010). *Currículo Nacional Base Segundo Básico*. Guatemala: Ministerio de Educación.

Del Valle, M. y Castellanos, M. (2011). *Una mirada al proceso del aprendizaje significativo en el aula*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.

Díaz, V. (2009). *Metodología de la Investigación Científica y Bioestadística*. (2ª. ed.) Santiago de Chile: RIL.

Dirección General de Educación Bilingüe. [DIGEBI] (2007). *Manual de metodología para educación bilingüe e intercultural*. Guatemala: Ministerio de Educación.

Fidley, E. (2005). *Metodología Pedagógica*. (15ª. ed.) Estados Unidos: Casa Bautista de Publicaciones.

Gualim, E. (2010). *Texto básico para docentes en servicio, sobre numeración maya en idioma poqomchi'* (Tesis de licenciatura inédita). Recuperada de <http://biblio2.url.edu.gt/Tesis/05/83/Gualin-Efrain/Gualin-Efrain.pdf>

Guoron, A. (2003). *Ciencia y tecnología matemática maya b'alam*. (2ª. ed.). Guatemala: MINEDUC/DIGEBI.

Gribsky, K. y Salazar, M. (2004). *La cultura maya en la Educación Nacional*. Guatemala: Proyecto movilizador de apoyo a la educación maya. PROMEM/UNESCO.

Hedrick, T.E., Bickman, L. y Rog, D.J. (1993). *El plan de la investigación aplicada. Una guía práctica*. Newbury Park, CA,: La Salvia.

Heinemann, K. (2003). *Introducción a la Metodología de la Investigación Empírica*. (1ª. ed.). España: Paidotribo.

Lemus, L. (2006). *Pedagogía: Temas fundamentales* (5ª. ed.). Buenos Aires: Kapelusz.

Mendoza, R. (13 de julio de 2007). La metodología activa y su influencia en el aprendizaje significativo. [Mensaje de blog]. Recuperado de: <http://07/la-metodologa-activa-y-su-influencia-en.html>.

MINEDUC (2011). *Herramientas de evaluación en el aula*. (3ª. ed.). Guatemala: Ministerio de Educación.

Mucía, J. (2003). *AJLAB' Matemática maya y el resurgir de la cultura maya*. Guatemala: Saqb'e.

Nerici, I. (2004). *Hacia una didáctica general dinámica*. Nueva edición revisada y ampliada. (2ª. ed.). Buenos Aires: Kapelusz.

OCÉANO (2005). *Enciclopedia Escolar, Tomo 1 y 3* (3ª. ed.). España: Editorial Océano.

OCEANO (2006). *Enciclopedia Temática Estudiantil*. Volumen 1, 2 y 3. (3ª. ed.). España: Milanesat.

Ortega, S. (2010). *Matemática y Educación Indígena*. Guía de trabajo. México: Universidad Pedagógica Nacional.

Osorio, M. (2006). *Numeración maya, proceso metodológico y fortalecimiento de la educación bilingüe intercultural*. (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, Quetzaltenango, Guatemala.

Patal, J. (1998). *Ajilay Ixim. El Contador de los granos de Maíz*. Guatemala: PROMEM/UNESCO.

Piox, B. (2008). *Metodología activa y su incidencia en el rendimiento escolar* (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, Quetzaltenango, Guatemala.

Sánchez, P. (2013). *Estrategia metodológica para la enseñanza de la matemática maya*. (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, Quetzaltenango, Guatemala.

Sánchez, S. (2014). Metodología activa. *Centro de Información*. Recuperado de <http://ci.upc.edu.pe/0/upc.aspx/servicio-al-alumno/calidadeducativa/proyectos/innovacion-y-curriculo/metodologia-activa>.

Santángelo, H. (2004). Modelos Pedagógicos en los Sistemas de enseñanza. *Revista Iberoamericana de educación*, 24, 144-149.

Schwartz, S. y Pollishuke, M. (2005). *Aprendizaje Activo, Una Organización de la clase centrada en el alumnado*. (2ª. ed.). Canadá: Narcea S. A.

Save the Children (2005.) *Metodología Activa, Programa de Educación con calidad*. Guatemala: Impresiones e Innovaciones.

SIMAC- MINEDUC. (2005). *Vivamos la multiculturalidad e interculturalidad*. Guatemala: Ministerio de Educación.

Soloj, S. (2010). *Metodología Activa y Creatividad del Docente* (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, Quetzaltenango, Guatemala.

Soto, J. (2004). *La educación actual en sus fuentes filosóficas*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Vargas, A. (1995). *Estadística descriptiva e inferencial*. España: Servicio de Publicaciones Universidad de Castilla-La Mancha.

IX. ANEXOS



EVALUACIÓN Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, Totonicapán



IV Unidad

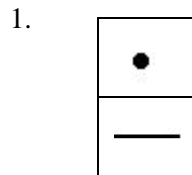
Matemática

Primero Básico, Sección "A"

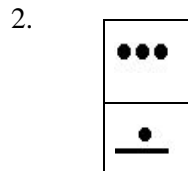
Nombre del estudiante: _____ Fecha: _____

PRIMERA SERIE: Valoración: 20 Puntos.

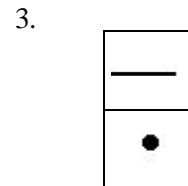
Instrucciones: A continuación se le presentan cantidades escritas en el sistema de numeración maya y debajo de cada una, tres posibles respuestas en el sistema decimal, subraye la que considere que es la correcta.



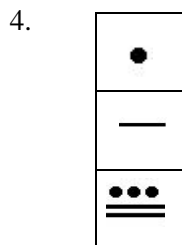
a) 15 b) 25 c) 6



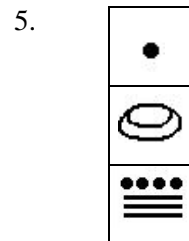
a) 36 b) 63 c) 66



a) 101 b) 21 c) 105



a) 513 b) 418 c) 413



a) 439 b) 519 c) 419

SEGUNDA SERIE: Valoración: 15 Puntos.

Instrucciones: Se le presenta una serie de sumas de números mayas, resuélvalos en hojas adicionales y subraye la respuesta correcta de las tres posibles que están debajo de cada una. Recuerde dejar evidencia del procedimiento realizado para hallar su respuesta.

1)

= +

a)

b)

c)

2)

= +

a)

b)

c)

3)

=

a)

b)

c)

TERCERA SERIE: Valoración: 15 Puntos.

Instrucciones: Se le presenta una serie de operaciones de restas de números mayas, resuélvalos en hojas adicionales y subraye la respuesta correcta de las tres posibles que están debajo de cada una. Recuerde dejar evidencia del procedimiento realizado para hallar su respuesta.

1)

- =

a)

b)

c)

2)

- =

a)

b)

c)

3)

- =

a)

b)

c)

CUARTA SERIE: Valoración: 15 Puntos.

Instrucciones: En los cuadros se le presentan tres operaciones de multiplicación de números mayas, resuélvalos en hojas adicionales y subraye la respuesta correcta de las tres posibles que están debajo de cada una. Debe dejar evidencia del procedimiento realizado para hallar su respuesta.

1)

		•
		—
	••	X

2)

		•
		•• — —
		X

3)

		••••
		○
	•••	X

•••	•	••
— —	—	— —

a)

b)

c)

•••	—	•
○	•••• — —	— — —

a)

b)

c)

••••	••	•
— — —	○	— — —

a)

b)

c)

QUINTA SERIE: Valoración: 15 Puntos.

Instrucciones: En los cuadros se le presenta tres operaciones de división de números mayas, resuélvalos en hojas adicionales y subraye la respuesta correcta de las tres posibles que están debajo de cada una. Debe dejar evidencia del procedimiento realizado para hallar su respuesta.

1)

	==	
	••	÷

••	—	==

a)

b)

c)

2)

	• ===	
	•• —	÷

••••	•••	••

a)

b)

c)

3)

	••	
	—	
	••	÷

•		•
••	••••	—

a)

b)

c)

SEXTA SERIE: Valoración: 20 Puntos.

Instrucciones: A continuación se le presentan dos problemas con numeración maya, léalos con mucha atención y resuélvalo sún considere la operación a realizar. Haga el planteamiento correspondiente.

a) Don Francisco fue al mercado a comprar $\overline{\text{••••}}$ libras de manzanas; llegó a su casa y se comieron $\overline{\text{••••}}$ libras. ¿Cuántas libras de manzanas todavía le quedaron a don Francisco?

b) En el aula de primero básico, sección “A”, hay $\overline{\text{•}}$ filas de — escritorios cada una. ¿Cuántos escritorios hay en el aula?

“En todo, Amar y Servir”; San Ignacio de Loyola.

IV Unidad

Matemática

Primero Básico, Sección "A"

PRIMERA SERIE

1. b) 2. c) 3. a) 4. a) 5. c)

SEGUNDA SERIE

1. a) 2. c) 3. a)

TERCERA SERIE

1. b) 2. a) 3. c)

CUARTA SERIE

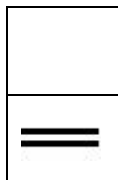
1. c) 2. a) 3. b)

QUINTA SERIE

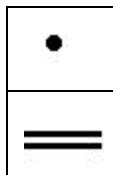
1. b) 2. c) 3. a)

SEXTA SERIE

a)



b)



Establecimiento: Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, Totonicapán.

Curso: Matemáticas.

Grado y Sección: 1º. Básico, “A”.

IV Unidad.

Observador: Miguel Alfonso Hernández García.

Objetivo:

Observar las actitudes de los estudiantes durante la resolución de la evaluación (pre y post-test), previo a la aplicación de la metodología activa para la enseñanza de las operaciones básicas en matemática maya.

Desarrollo:

Ubicado en el aula de Primero Básico, Sección “A”, del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, Totonicapán; en el curso de Matemáticas, se observa a los estudiantes durante la resolución de la evaluación (pre y post-test); en la aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya; las actitudes, reacciones, habilidades y facilidad de resolución de los estudiantes. Por lo que antes de realizar la observación se determinaron los indicadores o aspectos a observar, así mismo los criterios; los que se detallan en el cuadro que aparece a continuación; para su posterior análisis.

INDICADORES		CRITERIOS				
		Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Aspecto Cognitivo	Dominio: Manifiestan conocimiento del tema y el manejo correcto de los términos y las simbologías correspondientes a utilizar para la resolución del pre test.	Todos los estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	La mayoría de los estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	La mitad del total de estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	Pocos estudiantes manifiestan dominio del tema de estudio.	Ningún estudiante manifiesta dominio del tema de estudio.
	Seguridad: Se evidencia serenidad y tranquilidad en el momento de leer las instrucciones y de resolver los ejercicios.	Todos los estudiantes (100) evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	La mayoría de los estudiantes evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	La mitad del total de estudiantes evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	Pocos estudiantes evidencian seguridad en la resolución de los ejercicios.	Ningún estudiante evidencia seguridad en la resolución de los ejercicios.
	Satisfacción: Demuestran agrado y alegría en el momento de resolver cada uno de los ejercicios planteados, sin necesidad de consultar o de la ayuda de alguien.	Todos los estudiantes demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios planteados.	La mayoría de estudiantes demuestra satisfacción en el momento de resolver los ejercicios planteados.	La mitad de la cantidad de estudiantes demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios planteados.	Pocos estudiantes demuestran satisfacción en el momento de resolver los ejercicios planteados.	Ningún estudiante demuestra satisfacción en el momento de resolver los ejercicios.
Aspecto Actitudinal	Interés: Expresan una actitud de interés en resolver el test.	Todos los estudiantes se interesan en resolver el test.	La mayoría de estudiantes se interesan en resolver el test.	La mitad de la cantidad de estudiantes se interesan en resolver el test.	Pocos estudiantes se interesan en resolver el test.	Ningún estudiante se interesa en resolver el test.
	Rapidez: Resuelven cada uno de los	Todos los estudiantes resuelven	La mayoría de los estudiantes	La mitad del total de estudiantes	Pocos estudiantes resuelven	Ningún estudiante resuelve

	ejercicios planteados en el test. Demuestran sus habilidades y destrezas para resolverlos de manera continua.	rápidamente los ejercicios planteados en el test.	resuelven rápidamente los ejercicios planteados en el test.	resuelven rápidamente los ejercicios planteados en el test.	rápidamente los ejercicios planteados en el test.	rápidamente los ejercicios planteados en el test.
	Exactitud: Encuentran las respuestas correctas de los ejercicios propuestos en el test, por medio de los materiales que tienen a su disposición.	Todos los estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	La mayoría de los estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	La mitad del total de estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	Pocos estudiantes hallan correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.	Ningún estudiante halla correctamente las respuestas de los ejercicios propuestos en el test.
	Aplicación: Utilizan la metodología activa para resolver cada uno de los ejercicios planteados en el test.	Todos los estudiantes aplican la metodología activa para resolver los ejercicios planteados en el test.	La mayoría de los estudiantes aplican la metodología activa para resolver los ejercicios planteados en el test.	La mitad del total de estudiantes aplican la metodología activa para resolver los ejercicios planteados en el test.	Pocos estudiantes aplican la metodología activa para resolver los ejercicios planteados en el test.	Ningún estudiante aplica la metodología activa para resolver los ejercicios planteados en el test.

Establecimiento: Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, Totoncapán.

Curso: Matemáticas.

Grado y Sección: 1º. Básico, “A”.

IV Unidad.

Observador: Miguel Alfonso Hernández García.

Objetivo:

Observar las actitudes, comportamientos y reacciones de los estudiantes durante la aplicación de la metodología activa para la enseñanza de las operaciones básicas en matemática maya.

Desarrollo:

Ubicado en el aula de Primero Básico, Sección “A”, del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica, Totoncapán; en el curso de Matemáticas, se observa a los estudiantes durante la aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya (suma, resta, multiplicación y división); sus actitudes y reacciones. Por lo que antes de realizar la observación se determinaron los indicadores o aspectos a observar, los que se detallan en el cuadro que aparece a continuación; para su posterior análisis.

INDICADORES	CRITERIOS				
	Excelente (100%)	Muy Bueno (75%)	Bueno (50%)	Regular (25%)	Malo (0%)
Participación: Participan activamente en las actividades de aprendizaje que se desarrollan.	Todos los estudiantes participan activamente.	La mayoría de estudiantes participan activamente.	La mitad del total de estudiantes participan activamente.	Pocos estudiantes participan activamente.	Ningún estudiante participa activamente.
Interés/motivación: Demuestran interés y se ven motivados en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.	Todos los estudiantes se ven interesados y motivados.	La mayoría de estudiantes se ven interesados y motivados.	La mitad del total de estudiantes se ven interesados y motivados.	Pocos estudiantes se ven interesados y motivados.	Ningún estudiante se ve interesado y motivado.
Responsabilidad: Utilizan responsablemente los recursos didácticos para su aprendizaje.	Todos los estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	La mayoría de estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	La mitad de la cantidad de estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	Pocos estudiantes utilizan responsablemente los recursos didácticos.	Ningún estudiante utiliza responsablemente los recursos didácticos.
Trabajo en equipo: Muestran trabajo en equipo para la realización de las actividades de aprendizaje.	Todos los estudiantes trabajan en equipo.	La mayoría de estudiantes trabajan en equipo.	La mitad de la cantidad de estudiantes trabajan en equipo.	Pocos estudiantes trabajan en equipo.	Ningún estudiante trabaja en equipo.
Aportaciones: Proponen actividades adecuadas para el desarrollo de su aprendizaje.	Todos los estudiantes proponen actividades.	La mayoría de estudiantes proponen actividades.	La mitad del total de estudiantes proponen actividades.	Pocos estudiantes proponen actividades.	Ningún estudiante propone actividades.
Interactividad: Hay interacción entre estudiantes y docente en el desarrollo de las actividades de aprendizaje.	Todos los estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	La mayoría de los estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	La mitad del total de los estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	Pocos estudiantes interactúan en el desarrollo de las actividades.	Ningún estudiante interactúa en el desarrollo de las actividades.

PROPUESTA

Taller Pedagógico sobre Metodología Activa y Operaciones Básicas en Matemática Maya

Justificación:

Según los resultados que se obtuvo en el trabajo de investigación titulado: Metodología activa como herramienta para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya realizado en el Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica de Totonicapán y las necesidades actuales de la educación nacional, se presenta el interés de elaborar una propuesta metodológica que responda a las necesidades, precariedades y expectativas de docentes y estudiantes en mejorar la calidad educativa de nuestro país.

Introducción:

El Currículo Nacional Base, se fundamenta en el principio de formar al hombre de acuerdo a los avances de la ciencia y la tecnología para poder responder ante las exigencias de la sociedad actual; y para ello se necesita del uso de diferentes herramientas o recursos para lograrlos; por lo que es necesario tener presente qué metodología, herramienta o recurso utilizar para desarrollar una educación que tenga pertinencia y coherencia con la vida misma del educando y su contexto cultural, lingüístico y social. Por lo que la metodología activa y aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya, revelaron resultados muy favorables para el proceso enseñanza-aprendizaje. En el estudio se estableció que la metodología activa mejora el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya; por lo que se considera de vital importancia proponer talleres pedagógicos sobre esta metodología y las operaciones básicas en matemática maya, para docentes que imparten el curso de matemáticas en el nivel básico y con ello, hacer que los estudiantes se quiten en la mente la subjetividad de la matemática y le encuentren sentido cotidiano. El tradicionalismo y la educación bancaria en el aula han hecho que los resultados en los aprendizajes de los estudiantes no son buenos y esto se evidencia en la mayoría de las clases de docentes tradicionalistas. Todos los días vivimos en un mundo matemático que no podemos ignorar; solamente hace falta hallarle el gusto y darle sentido.

Objetivos:**General:**

Promover talleres pedagógicos, para capacitar a docentes sobre metodología activa y operaciones básicas en matemática maya.

Específicos:

- Motivar a los docentes a ser agentes promotores de cambios, orientadores y facilitadores de una educación de calidad y con pertinencia social,
- Fomentar e inculcar la participación activa, creativa, crítica y reflexiva de los docentes,
- Aplicar metodología activa para el aprendizaje de las operaciones básicas en matemática maya,
- Determinar la importancia de la adquisición de aprendizajes significativos para la formación integral del estudiante.

Recursos:

✓ HUMANOS:

- Docentes del Instituto Nacional Mixto Nocturno de Educación Básica (INMNEB),
- Director, sub-director y auxiliares,
- PEM. Miguel Alfonso Hernández García, como facilitador del taller.

✓ MATERIALES:

- Instalaciones del INMNEB,
- Sillas, mesas.

✓ DIDACTICOS:

- Metodología Activa,
- Pizarra,
- Marcadores,
- Hojas,
- Laptop,
- Cañonera,

- Papel construcción,
- Palillos, juncos,
- Semillas,
- Piedrecitas,
- Presentaciones en PP.; entre otros.

✓ FINANCIEROS:

Los gastos que conlleva la realización del Taller Pedagógico para docentes, serán gestionados por la persona a cargo de la actividad.

ACTIVIDADES PREVIO A LA REALIZACIÓN DEL TALLER:

- Presentación de la propuesta y la temática del taller ante autoridades educativas,
- Solicitar autorización para el desarrollo del taller pedagógico y uso de las instalaciones, ante la dirección del establecimiento,
- Fijar fecha y horario de realización del taller,
- Presentación y entrega de convocatoria a docentes,
- Desarrollo del taller en base a la temática establecida,
- Evaluación de las diferentes actividades realizadas en el taller, por los participantes.

DESARROLLO:

El taller pedagógico se realizará durante tres días, lunes 03, martes 04 y miércoles 05 de noviembre del presente año, con una duración de 3 horas y media por día, de 18:00 a 21:30 hrs.; con el objetivo de desarrollar los temas establecidos, en las instalaciones del INMNEB, Tonicapán.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DÍA Y HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Lunes 18:00 a 18:10	Palabras de bienvenida.	Facilitador	
18:10 a 18:20	Invocación a Dios.	Un miembro de los docentes participantes.	
18:20 a 19:00	Introducción del tema: "Metodología Activa" y ¿Por qué y para qué aplicarla en el aula?	Facilitador	
19:00 a 19:45	Metodología Activa y su utilidad pedagógica.	Facilitador	
19:45 a 20:15	Receso y refacción	Facilitador	
20:15 a 20:50	Fundamentos metodológicos en la enseñanza de la matemática maya.	Facilitador	
20:50 a 21:30	Preguntas, comentarios y evaluación de la actividad.	Facilitador y docentes participantes.	

DÍA Y HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Martes 18:00 a 18:10	Palabras de bienvenida e invocación a Dios.	Facilitador y docentes participantes.	
18:10 a 18:20	Actividad de motivación: Cuidado con lo que piensa.	Facilitador	
18:20 19:30	Aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de la suma, en matemática maya.	Facilitador y participantes	
19:30 a 20:00	Receso y refacción	Facilitador	
20:00 a 21:00	Aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de la resta en matemática maya.	Facilitador y participantes	
21:00 a 21:30	Preguntas, comentarios y evaluación de la actividad.	Facilitador y docentes participantes.	

DÍA Y HORA	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Miércoles 18:00 a 18:10	Palabras de bienvenida e invocación a Dios.	Facilitador y docentes participantes.	
18:10 a 18:20	Actividad de motivación: Las líneas y los dedos multiplicadores.	Facilitador	
18:20 19:30	Aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de la multiplicación, en matemática maya.	Facilitador y participantes	
19:30 a 20:00	Receso y refacción	Facilitador	
20:00 a 21:00	Aplicación de la metodología activa para el aprendizaje de la división en matemática maya.	Facilitador y participantes	
21:00 a 21:30	Preguntas, comentarios y evaluación de la actividad.	Facilitador y docentes participantes.	

EVALUACIÓN:

La presente propuesta se evaluará en base a los objetivos establecidos; de igual manera se evalúa el fomento de la participación activa, el trabajo en equipo, la interacción y la utilización de estrategias pedagógicas por los docentes y con ello favorecer el desarrollo de habilidades, el razonamiento, la crítica constructiva y aportaciones de sus estudiantes en el aula; al lograr esto es que se ha alcanzado el propósito primordial de este taller pedagógico, para que los docentes participantes lo desarrollen también en sus clases.