

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL

**"CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EJERCITACIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS CON ESTUDIANTES DE SEXTO PRIMARIA DE LAS ESCUELAS BILINGÜES DEL MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, QUICHÉ."**

TESIS DE GRADO

**ABELINO DAVID CASTRO CANIL**  
CARNET 20053-08

SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, DICIEMBRE DE 2014  
CAMPUS "P. CÉSAR AUGUSTO JEREZ GARCÍA, S. J." DE QUICHÉ

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL

**"CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EJERCITACIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS CON ESTUDIANTES DE SEXTO PRIMARIA DE LAS ESCUELAS BILINGÜES DEL MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, QUICHÉ."**

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
HUMANIDADES

POR  
**ABELINO DAVID CASTRO CANIL**

PREVIO A CONFERÍRSELE  
EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL

SANTA CRUZ DEL QUICHÉ, DICIEMBRE DE 2014  
CAMPUS "P. CÉSAR AUGUSTO JEREZ GARCÍA, S. J." DE QUICHÉ

## **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**

LIC. JUAN ANTONIO US MALDONADO

## **REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

ING. NADIA LORENA DIAZ BANEGAS

Santa Cruz del Quiché, 27 de septiembre de 2014.

Consejo de la Facultad de Humanidades  
Universidad Rafael Landívar,  
Campus central.  
Presente.

Respetables señores del Consejo de la Facultad de Humanidades; por este medio hago de su conocimiento, que he Asesorado al estudiante de la Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural, Abelino David Castro Gamil, carné No. 2005308, con la tesis titulada "**Contextualización de la ejercitación en el área de Matemáticas con estudiantes de sexto primaria de las escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché**". Me consta que dicho trabajo de investigación el cual he revisado cuidadosamente, cumple con los requisitos establecidos por la universidad; por tal razón, ante ustedes solicito que se nombre el revisor final de tesis.

Por su atención a la presente, muy agradecido

Deferentemente,



M.A. Juan Antonio Us Maldonado

Asesor de tesis

Código 18027



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES  
No. 05627-2014

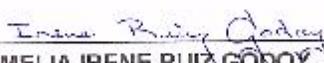
**Orden de Impresión**

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante ABELINO DAVID CASTRO CANIL, Carnet 20053-08 en la carrera LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL, del Campus de El Quiché, que consta en el Acta No. 05805-2014 de fecha 8 de noviembre de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"CONTEXTUALIZACIÓN DE LA EJERCITACIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS CON ESTUDIANTES DE SEXTO PRIMARIA DE LAS ESCUELAS BILINGÜES DEL MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, QUICHÉ."**

Previo a conferírsele el grado académico de LICENCIADO EN EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 4 días del mes de diciembre del año 2014.

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



## ÍNDICE

	Página
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Contextualización del aprendizaje.....	8
1.1.1 ¿Qué es el aprendizaje?.....	8
1.1.2 Tipos de aprendizaje.....	10
1.1.3 Aprendizaje situado.....	12
1.1.4 Aprendizaje significativo.....	13
1.1.5 Aprendizaje desde la cultura Maya.....	14
1.1.6 Aprender a aprender.....	16
1.1.7 Estilos de aprendizaje.....	16
1.1.8 Contextualización del aprendizaje.....	17
1.1.9 Constructivismo.....	20
1.1.10 Teoría de Vygotsky.....	21
1.2 Ejercitación de la matemática.....	22
1.2.1 Matemática.....	22
1.2.2 ¿Qué enseñar en matemática?.....	24
1.2.3 ¿Cómo enseñar matemática?.....	26
1.2.4 Didáctica de la matemática.....	30
1.2.5 Resolución de problemas.....	31
1.2.6 ¿Por qué enseñar matemática?.....	36
1.2.7 ¿Para qué enseñar matemática?.....	37
1.2.8 Pensamiento lógico matemático.....	39
1.2.9 Inteligencia lógica-matemática.....	40
1.2.10 Competencia matemática.....	41
1.2.11 Etnomatemática.....	41
1.2.12 Perfil del docente de matemática.....	43
1.2.13 Perfil de los estudiantes en matemática.....	47
1.2.14 Ejercitación de la matemática.....	48
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>50</b>
2.1 Objetivos.....	51

2.1.1	Objetivo general.....	51
2.1.2	Objetivos específicos.....	51
2.2	Variables de estudio.....	51
2.3	Definición de variables de estudio.....	52
2.3.1	Definición conceptual de las variables de estudio.....	52
2.3.2	Definición operacional de las variables de estudio.....	52
2.4	Alcances y límites.....	53
2.5	Aportes.....	53
<b>III.</b>	<b>MÉTODO</b> .....	<b>54</b>
3.1	Sujetos.....	54
3.2	Instrumento.....	54
3.2.1	Validación de los instrumentos.....	55
3.3	Procedimientos.....	55
3.4	Diseño.....	56
<b>IV.</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>58</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	<b>69</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>76</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>78</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>79</b>
	<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

La contextualización de la ejercitación en el área de matemática se refiere a la vinculación de determinados elementos o contenidos a la realidad de los estudiantes, provocando en ellos la capacidad de asimilar efectiva y exitosamente los diversos contenidos desde la propia cultura. La contextualización es un aspecto desafiante para el docente que desarrolla la matemática en el aula, porque así como el lenguaje contribuye a construir una representación del mundo socialmente compartida; la matemática constituyen una disciplina esencial para crear en los estudiantes la capacidad de pensar, analizar y decidir.

La investigación que se presenta es de carácter descriptiva, tuvo como objetivo determinar como el docente realiza la contextualización de la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria de las escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché. Los sujetos del estudio fueron 4 docentes (2 hombres y 2 mujeres) y 16 estudiantes (8 niños y 8 niñas) de 4 Escuelas Oficiales Rurales Mixtas del nivel primario bilingüe, del distrito No. 14-06-08, del municipio de Chichicastenango, Quiché.

Entre las principales conclusiones está que la mayoría de los docentes de las cuatro escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché, trabajan en un bajo porcentaje la contextualización en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria porque los elementos como el idioma, la cosmovisión, los recursos y los contenidos matemáticos no fueron suficientes para ser efectivo la contextualización. Por ende la mayoría de los estudiantes observados de sexto primaria adquieren los conocimientos matemáticos sin mayor trascendencia cultural y lingüística aunque sean de la etnia maya k'iche'. En base a las conclusiones, se recomendó a docentes y directores incrementar la contextualización de la ejercitación de la matemática mediante talleres para fortalecer el desarrollo lingüístico y cultural de la propia identidad e identidad y cosmovisión de los estudiantes desde la matemática.

## INTRODUCCIÓN

Según Gómez (2013) la matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre. La matemática, tanto histórica como socialmente, forman parte de la cultura y los individuos deben ser capaces de apreciarlas y comprenderlas por la importancia que adquieren para la vida en sociedad. La matemática es una ciencia viva, su conocimiento no está fosilizado, además de ser una herencia recibida; es una ciencia que hay que construir procesualmente en la vida cotidiana desde las prácticas socioculturales que se efectúan a diario dentro de la comunidad demostrada por los abuelos y abuelas, padres de familia y comunidad local.

La finalidad de la matemática en educación primaria es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los niños de esta etapa, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico-matemático. Así mismo ayudar a los estudiantes a resolver problemas mediante procedimientos y técnicas, promover la curiosidad, imaginación y desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo.

El Ministerio de Educación de Guatemala, desde el año 2002 está implementando una metodología con el objetivo de despertar el gusto por aprender matemática a través del protagonismo particular de cada estudiante en la construcción de sus aprendizajes.

La enseñanza de las ciencias y en especial el de la matemática ha de ser contextualizada, de manera que los conceptos y las operaciones matemáticas, se relacionen con las situaciones de la vida real de los niños y niñas permitiendo el desarrollo de la intuición, imaginación y activación de conocimientos previos. Los estudiantes necesitan desarrollar diversas habilidades y competencias en determinados ámbitos de la vida, sin embargo el desarrollo de habilidades lingüísticas y matemáticas es una prioridad, ya que están condicionadas por la forma y calidad en que se desarrollan por parte del docente.

El propósito de ésta investigación fue determinar la contextualización de la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto grado primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché.

Moreno, et al. (2011) realizaron un estudio en base a la “Actividad Situada como Estrategia para la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática en un grupo de niños de primaria” de México. El objetivo del proyecto de investigación fue analizar los efectos de emplear técnicas de enfoque situado en el área de matemática. La muestra fue constituida por 12 niños de entre 11 y 12 años de edad. Los resultados muestran que los estudiantes requieren de ayuda pedagógica ajustada y personalizada, así como de material didáctico acorde a su forma de aprendizaje para desarrollar su potencial matemático. Se considera muy importante integrar al trabajo a los padres de familia, pues de esta manera los conocimientos matemáticos adquiridos en la escuela pueden ser fortalecidos empleándolos fuera de ella, en situaciones de la vida cotidiana como lo es por ejemplo al calcular la cantidad de ingredientes que se necesitan para preparar la comida, entre muchas más actividades diarias que implican la aplicación de los conceptos matemáticos.

Por su parte Urrutia, et al. (2011) efectuaron la investigación en base al impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que tuvo como objetivo evaluar los procesos pedagógicos y cognitivos mediante el pensamiento crítico de los estudiantes, y el significado de las experiencias de los estudiantes y profesores que experimentaron el aprendizaje basado en problemas. Los resultados arrojaron que, en lo relacionado al proceso pedagógico, el aprendizaje basado en problemas fue percibido de manera diferente entre los profesores y estudiantes, e influyó en estos últimos de forma positiva y significativa en la percepción para resolver problemas y motivación para lograr un buen desempeño académico y en algunos procesos cognitivos. Estos resultados implican que el aprendizaje basado en problemas es una estrategia útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, evidentemente, los procesos pedagógicos y otras variables pueden potencialmente influir en los resultados de manera positiva y

significativa en la confianza de los estudiantes ante su aprendizaje, en la percepción para resolver problemas y motivación para lograr un buen desempeño académico.

Por otro lado Valverde y Näslund (2010) se centraron con un estudio sobre la condición de la educación en matemática y ciencias naturales en América Latina y el Caribe, con el objetivo de lograr una mayor comprensión de la condición de la enseñanza de la matemática y ciencias naturales en preprimaria, primaria y secundaria en la región de América Latina y el Caribe. La investigación sobre las oportunidades disponibles para los estudiantes en la región presenta un panorama problemático. Los jóvenes no están siendo preparados de manera apropiada para contar con las herramientas en matemática y ciencias naturales necesarias en una economía mundial cada vez más interconectada. Esto se debe a programas débiles, materiales de aprendizaje inadecuados y falta de destreza de los docentes en la matemática y ciencias naturales. Las aulas se caracterizan por la memorización de operaciones computacionales de rutina y la reproducción mecánica de los conceptos; además los docentes dan a los estudiantes información escasa o incluso errónea.

Los docentes tienen importantes carencias en los conocimientos básicos en matemática y ciencias naturales, con frecuencia no logran asociar esta debilidad con los bajos niveles en los logros de sus estudiantes. En las evaluaciones internacionales del rendimiento en la educación, el desempeño de los estudiantes de la región está constantemente por debajo de los estudiantes de Asia oriental y de los países industrializados que componen la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Si bien existe la evidencia de la baja calidad de la educación en matemática y ciencias, en América Latina y el Caribe se han realizado pocas evaluaciones rigurosas que sirvan de base para cómo se podría remediar este problema. Por otra parte Rodríguez (2009) ejecutó un estudio sobre situaciones problemáticas en matemática como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático.

Para tal estudio se estableció el objetivo de analizar las situaciones problemáticas como herramienta para el desarrollo del pensamiento matemático, usándolas como estrategia de aprendizaje. El trabajo se realizó con estudiantes con edades que oscilan entre los 12 y 16 años. A medida que se fueron desarrollando los talleres, los estudiantes comenzaron a descubrir sus capacidades de pensar matemáticamente, estas actividades se manifiestan desde que el estudiante toma el taller y sigue cada paso, de allí, él se plantea una modelación de solución. Se observó la dificultad de algunos estudiantes para poder expresar lo que se planteaba y en cambio, para otros, el manejo fue simple.

Esta estrategia incide en que el estudiante sí puede pensar matemáticamente, con o sin conocimientos previos; para luego estructurar una comprensión de ellas. Por otra parte; es necesario destacar los comentarios de los estudiantes respecto a esta estrategia, encontrando opiniones muy positivas como; ¡Qué rico, sé matemática!, ¡Qué fácil son!, ¿Hay más talleres de este tipo?... Se pudo observar el logro del desarrollo de cada uno de los procesos de la actividad matemática y el aprendizaje de la misma.

Así mismo Centro de Investigación de Modelos Educativos (CIME) (2008) desarrolló una investigación sobre estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por alumnos de sexto primaria. El propósito de la investigación fue profundizar en el conocimiento de las estrategias empleadas por los alumnos para la resolución de problemas matemáticos en evaluaciones tipo ENLACE, así como detectar errores y dificultades en la resolución de los mismos. Los resultados confirman la importancia que tienen los conocimientos previos, así como la comprensión del problema y la concepción del plan para el diseño de estrategias.

Altas proporciones de estudiantes no contaban con conocimientos previos suficientes y exhiben errores conceptuales en torno a ejes temáticos claves de las matemáticas, geometría (5 de cada 10 alumnos) La simple memorización de fórmulas no es suficiente, se requiere la comprensión y aplicación.

En el estudio de Terán y Pachano (2005) se desplegó “la investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado”, el cual tuvo como propósito: determinar la aplicabilidad de un conjunto de estrategias constructivistas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en sexto grado de la educación básica. Dentro de los resultados se percibieron que el alumnado permitió desarrollar actitudes positivas tendentes a mejorar el aprendizaje de la matemática, formular, proponer e inventar nuevos problemas matemáticos, desarrollar un pensamiento crítico, crear y recrear el conocimiento matemático. De igual manera, se logró desarrollar en los niños y las niñas habilidades para el trabajo independiente y autónomo en la realización de actividades y consolidación de valores para la convivencia. En relación con la maestra, se consiguió mejorar su práctica pedagógica, optimizar, presentar situaciones reales o simuladas que permitieron a los niños y las niñas asumir actitudes reflexivas relacionadas con la construcción de conceptos matemáticos.

Así mismo Revista de Investigación Educativa-RIE-(2003) efectuó un estudio que se sitúa en el contexto bilingüe de la provincia de Lleida en la que coexisten dos lenguas en contacto, el catalán y el castellano, si bien existe un predominio de uso familiar y escolar de la primera de ellas. Los sujetos son estudiantes procedentes del 2º curso del primer ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) que asistían a clase durante el curso 1998-99 (13-14 años). En este contexto, el estudio tuvo como objetivo analizar cuál es el efecto del uso y del dominio de diferentes lenguas en el aprendizaje de conocimientos escolares, concretamente en el aprendizaje de contenidos matemáticos. Entre los resultados obtenidos en este trabajo se destaca, en primer lugar, la relevancia que tiene la lengua vehicular del problema.

Los estudiantes obtienen mejores resultados cuando el problema se presenta en L1; si emplean la variable instruccional consistente en reescribir el problema en L1, los resultados conseguidos son mejores que cuando se utiliza la L2. En segundo lugar, este trabajo destaca el peso decisivo que tienen las características individuales de los estudiantes sobre los resultados alcanzados.

El estudio ha señalado la importancia del lenguaje como instrumento mediador de la enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos, ya que el rendimiento de los estudiantes en esta área curricular está en función del dominio y el uso de la lengua vehicular de la enseñanza —el catalán—.

Por otra parte Cueto, et al. (2002) en el siguiente estudio persiguieron analizar en primer lugar, las oportunidades de aprendizaje de matemática, medidas a través de la cobertura curricular, la profundidad en el tratamiento de las competencias curriculares y los ejercicios matemáticos resueltos correctamente. En segundo lugar, se correlacionaron las oportunidades de aprendizaje con el rendimiento de los mismos estudiantes en una prueba basada en el currículo peruano. Los resultados sugieren que lo que ocurre en los salones de clase dista mucho de lo que debería ocurrir de acuerdo al Ministerio o a principios básicos de equidad y calidad en educación, por ejemplo: frecuentemente se enseñan temas que no corresponden con el currículo del grado, se dejan muchos ejercicios de los cuadernos de trabajo sin resolver, se da prioridad a un tema del currículo (numeración) por encima del resto, los ejercicios son tratados por los docentes con bajos niveles de profundidad (o baja demanda cognitiva), los estudiantes de mejores contextos socioeconómicos tienen mayores oportunidades de aprendizaje que sus pares de contextos más pobres, y estas mayores oportunidades de aprendizaje son a menudo significativas en la explicación del rendimiento.

Así mismo Navarra, et al. (2002) dan a conocer una breve reseña de un proyecto exitoso de capacitación realizado entre marzo del 2001 y octubre del 2002, para 960 docentes de matemática de la red estatal de profesores de escuela secundaria del Estado de Paraná, Brasil. El proyecto proponía primordialmente modernizar la pedagogía y mejorar la eficacia de los docentes participantes a través de la exploración de metodologías contextuales. La mayoría de estos docentes previamente utilizaban en sus clases métodos tradicionales primordialmente expositivos. Como resultado de esta exposición, los docentes experimentaron un cambio pedagógico evidenciado en patrones identificables a través de la preparación de sus clases y de sus metodologías de enseñanza.

Conviene tener presente que al término del proyecto, la Secretaría de Educación del Estado de Paraná realizó una encuesta para obtener retroalimentación de los docentes participantes acerca del éxito del proyecto. Una de las preguntas de la encuesta fue: ¿Hubo algún impacto en las prácticas docentes dentro del aula?

A la que muchos de los docentes participantes mostraron su entusiasmo acerca de las nuevas maneras de enseñar matemática y quisieron expresar sus emociones enviando comentarios escritos como el siguiente: "...Llegamos a la conclusión de que trabajando contextualmente en matemática significa hacer la conexión con la vida cotidiana y entender que si dominamos a la matemática, su aplicación es más fácil, más significativa, más agradable y nos da las respuestas a preguntas tales como por qué, para qué y cómo estudiar matemática. Se tuvo la oportunidad de observar diferentes tipos de líneas (paralelas, perpendiculares, diagonales), caras, bases (inferior y superior), ángulos rectángulos, como usar el transportador y la escuadra de carpintero".

Además el Ministerio de Educación preocupado por el rendimiento de las y los estudiantes en el área de la matemática impulsó el proyecto GUATEMÁTICA-JICA/JOCV (2002) con el propósito de mejorar el rendimiento escolar en el área de la matemática de los estudiantes de primero, segundo y tercer grado en el nivel primario en los departamentos de San Marcos, Sololá, Suchitepéquez y Quetzaltenango, y despertar el gusto por aprender matemática, mediante la adopción de una metodología de enseñanza más adecuada y que otorgue protagonismo a niños y niñas en la construcción de su propio aprendizaje.

El proyecto se desarrolló con estudiantes de primero, segundo y tercer grado de educación primaria. Al docente se le proporcionó la guía para el maestro y a los niños el libro Guatemala. Los resultados manifestaron que las escuelas participantes (piloto) mejoraron en el estudio de la clase: (Metodología, comunicación docente-estudiante, estudiante-docente, uso de materiales, participación activa de los estudiantes, entre otros indicadores) Los niños de las escuelas participantes, mejoraron su rendimiento en matemática.

Los docentes mejoraron su didáctica de enseñanza de la matemática. Tanto docentes como estudiantes les gusta las clases de matemática. En base a los resultados indicados, el Ministerio de Educación ha reproducido y distribuido GUATEMÁTICA a todas las escuelas del país, convirtiéndose en el texto oficial de matemática en el nivel primario. Asimismo se han realizado procesos de capacitaciones a los docentes a nivel nacional para la implementación del Currículum Nacional Base en el área de Matemática con GUATEMÁTICA. Por su parte Sánchez (2001) realizó una investigación acerca de las dificultades de los estudiantes de sexto grado de educación primaria para la resolución de problemas matemáticos con un grupo de estudiantes que mostraron dificultad en esta área, se hizo un análisis retrospectivo de las enseñanzas y aprendizajes a las cuales han sido sujetos a lo largo de su educación primaria. El objetivo principal de la investigación fue conocer y comprender la relación que existe entre las dificultades para la resolución de problemas matemáticos presentes en los estudiantes de sexto grado y la forma en cómo les enseñaron la matemática en los grados anteriores, y así es posible estar en condiciones de establecer correlaciones entre ambos aspectos. Dentro de los principales resultados encontrados se señala que las dificultades para no resolver correctamente los problemas no radican en la mayoría de veces en el estudiante, sino que entran otros aspectos en juego, tales como la metodología empleada por el docente, la actitud y aptitud que tenga hacia la matemática y a los contenidos de acuerdo a la maduración psicogenética del estudiante en la asimilación de los mismos.

A continuación la fundamentación teórica del estudio “contextualización de la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria”.

## **1.1 Contextualización del aprendizaje**

### **1.1.1 ¿Qué es el aprendizaje?**

El Ministerio de Educación de Guatemala (MINEDUC) (2010) define el aprendizaje como el proceso por el cual las personas adquieren cambios en su comportamiento,

mejoran sus actuaciones, reorganizan su pensamiento o descubren nuevas maneras de comportamiento y nuevos conceptos e información. Es privilegio del docente orientar el aprendizaje en tres terrenos o categorías principales.

- Aprendizaje de los saberes y su aplicación.
- Aprendizaje de habilidades y destrezas
- Aprendizaje de valores y actitudes

Para el desarrollo de competencias en diversas facetas de la vida, es fundamental que los estudiantes posean suficiente formación e información entre los saberes de la matemática y su aplicación en la cotidianidad. Por otro lado, para la formación de hábitos es importante la ejercitación constante y gradual según la edad psicogenética del estudiante, para mayor desarrollo de habilidades y destrezas. Las ciencias y en especial las corrientes pedagógicas están en constante evolución, sin embargo el aprendizaje se adquiere de diferentes formas determinadas por el contexto, los valores y actitudes que tienen los estudiantes y docentes en su desarrollo.

Según Díaz (2001) el aprendizaje es la ordenación adecuada de los conocimientos, conductas y significados que un individuo adquiere durante su formación pedagógica, atendiendo cada área de conocimiento, así como los objetivos actitudinales, los aspectos morales y el desarrollo psicológico y evolutivo del educando. En complemento a las ideas mencionadas, Morales (2009) indica que el aprender no es un proceso solamente cognitivo, es también un proceso emocional y se sabe que a través de las distintas actividades que un individuo realiza va adquiriendo nuevos conocimientos que también dependen del estado de ánimo en que se encuentre, así mismo como del que quiera transmitirle una enseñanza. El “aprendizaje es la adquisición de conocimientos, comportamientos y el desarrollo de habilidades que dependen de influencias ambientales, sociales y culturales, educativas y psicológicas.

El aprendizaje puede ser el cambio en la disposición de la capacidad humana para el desarrollo de ciertos conocimientos”. (pág. 29). El ser humano por naturaleza es un ser que piensa, siente y actúa en base a realidades particulares que le corresponde vivir cada día desde su contexto.

### 1.1.2 Tipos de aprendizaje

León (1999) argumenta que los seres humanos perciben y aprenden las cosas de formas distintas y a través de canales diferentes, esto implica distintos sistemas de representación o de recibir información mediante canales sensoriales diferentes. Además de los distintos canales de comunicación que existen, también hay diferentes tipos de estudiantes. Se han realizado estudios sobre los distintos tipos de aprendizaje los cuales han determinado qué parte de la capacidad de aprendizaje se hereda y cuál se desarrolla. Estas creencias sostienen afirmaciones como: los estudiantes aprenden mejor en un entorno tranquilo, que una buena iluminación es importante para el aprendizaje, que la mejor hora para estudiar es por la mañana y que comer dificulta el aprendizaje.

Dentro de la información que se dispone actualmente no existe un entorno de aprendizaje universal ni un método apropiado para todos y es por ello que existen diferentes tipos de aprendizaje. Desde la perspectiva de León (1999) están los siguientes:

- a) “Aprendizaje memorístico o repetitivo. Se produce cuando el estudiante memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos.
- b) Aprendizaje receptivo. En este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.
- c) Aprendizaje por descubrimiento. El sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los ordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

- d) Aprendizaje significativo. Es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos, dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.
- e) Aprendizaje de mantenimiento. Es la adquisición de criterios, métodos y reglas fijas para hacer frente a situaciones conocidas y recurrentes.
- f) Aprendizaje innovador. Es aquel que puede soportar cambios, renovación, reestructuración y reformulación de problemas. Propone nuevos valores en vez de conservar los antiguos.
- g) Aprendizaje auditivo. Una persona auditiva es capaz de aprovechar al máximo los debates en grupo y la interacción social durante su aprendizaje.  
El debate es una parte básica del aprendizaje para un alumno auditivo. Las personas auditivas aprenden escuchando, hacen las pausas y al tono de la voz.” (pág.56-58)

En complemento el Ministerio de Educación (MINEDUC) (2010) manifiesta que los estudiantes pueden adquirir conocimientos de diferentes formas. No existen formas de aprendizaje totalmente independientes. El aprendizaje se tipifica, de acuerdo a la actitud del estudiante, de la siguiente manera:

- “Receptivo: el o la estudiante comprende y reproduce el contenido sin experimentar algún descubrimiento.
- Repetitivo: el o la estudiante memoriza los contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos.
- Por descubrimiento: el o la estudiante descubre los conceptos y sus relaciones para adaptarlos a sus conocimientos previos.
- Significativo: el o la estudiante relaciona los conocimientos nuevos con los conocimientos previos para aplicarlos a su vida cotidiana.” (pág. 12).

No existe un prototipo de aprendizaje, sin embargo los tipos de aprendizaje que presenta León y el Ministerio de Educación están determinados por diversos factores internos y externos de cada sujeto pensante en evolución, los seres humanos

adquieren conocimientos en base a la formación psicogenética, social, cultural, educativa y religiosa, transmitida de generación en generación, a su vez no todos los estudiantes fomentan el tipo de aprendizaje, en ello se evidencia no sólo la particularidad del aprendizaje, sino la riqueza y complementariedad que existe entre uno y otro.

### 1.1.3 Aprendizaje situado

Cuando se alude a la temática del aprendizaje situado, se hace hincapié en la teoría y la práctica puesta en la realidad. Sagástegui (2004) determina que el aprendizaje situado, al concebir la actividad en contexto como el factor clave de todo aprendizaje, ubica a la educación como parte integrante e indisoluble de las diversas prácticas de la vida cotidiana. El aprendizaje situado es entendido genéricamente como “una forma de crear significado desde las actividades cotidianas de la vida diaria”. (pág.3). El aprendizaje debe ser siempre situado; las actividades involucradas en los contextos de experiencia más complejos o más banales de las personas consisten principalmente en plantear dilemas y problemas; sobre esta base pueden desplegarse otras acciones, tales como tomar decisiones sobre las posibles formas de resolución y, por supuesto, ejecutarlas.

El aprendizaje situado exige en la escuela una actividad creativa de interpretación del mundo; requiere que los estudiantes operen en situaciones reales y auténticas semejando las formas de aprendizaje que se producen en la vida cotidiana, en donde los sujetos se encuentran inmersos en el marco de sentido de una cultura, interactuando con otros agentes humanos y con agentes no humanos incluidos los frutos del conocimiento socialmente producidos, tales como lenguajes, teorías, esquemas, mapas, artefactos técnicos, etcétera. Por su parte Leguizamó (2004) define el aprendizaje situado como “construcción de conocimiento que tiene una alta dependencia de la interacción cognitiva individual y social; y la transferencia del mismo se produce a instancia de acercar la situación de aprendizaje al contexto real de aplicación”. (pág. 2)

La autenticidad de la práctica educativa puede determinarse por el grado de relevancia cultural de las actividades en que participa el estudiante, así como el tipo y nivel de la actividad social que éstas promueven, cuando el aprendizaje se imparte de manera descontextualizada, el docente trabaja en una dimensión, por lo general de tipo conceptual, en cambio cuando se trata de prácticas auténticas se incluyen dos dimensiones: la relevancia cultural y actividad social. En complemento Niemeyer (2006) determina que el aprendizaje situado, “no se trata exactamente de una teoría del aprendizaje o didáctica, sino de una teoría social del aprendizaje. Esto hace posible un cambio de perspectiva en la concepción de los contextos de aprendizaje y de la interacción entre docentes y discentes, así como una nueva visión de las relaciones de cooperación de los actores y agentes en el proceso de promoción. El aprendizaje situado se basa, al igual que otras teorías de la pedagogía laboral, en la importancia central de la experiencia laboral y la práctica activa en el impulso del aprendizaje y la comprensión, pero no destaca el componente individual del aprendizaje, sino el social. El aprendizaje situado se desarrolla en un contexto social y requiere ineludiblemente la pertenencia al mismo. Se fundamenta en los tres elementos de una comunidad de práctica, pertenencia y participación” (pág.13)

Los humanos se encuentran en constante dinamismo de vida, en cada época y tiempo existe una manera de ver la realidad, ha existido una manera de ser y hacer las cosas, y el aprendizaje situado en ésta línea ha tenido sus enfoques apropiándose de los elementos que se mencionaron con anterioridad, tal es el caso de la práctica, la permanencia y la participación. La conectividad, la sincronización, la relación dentro de estos elementos es vital para que exista un aprendizaje integral, formativo y significativo.

#### 1.1.4 Aprendizaje significativo

Según Moreira (1997) “el aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende.

En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto.” (pág.2)

El aprendizaje significativo es el proceso e integración de ideas previas con ideas nuevas sobre determinado contenido que adquiere la persona en el desarrollo de su inteligencia. Cada persona posee ideas previas y establece la relación con ideas nuevas que le da su entorno. El conocimiento es adquirido en doble vía, a través de ideas preconcebidas y por medio de la experiencia. Según el autor mencionado, es necesario hacer un enlace entre conocimientos previos y nuevos conocimientos para establecer un aprendizaje significativo y trascendente desde la cultura del estudiante. Por su parte Palmero (2008) define el aprendizaje significativo como “una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación”. (pág.8).

Por otro lado Aragón (2011) define el aprendizaje significativo como “el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. La teoría del aprendizaje significativo pone de relieve el proceso de construcción de significados como elemento central de la enseñanza.”(pág. 33). La construcción de significados es el elemento que hace la diferencia en los procesos de aprehensión de nuevos conocimientos. Así mismo, éste conocimiento que llega a la mente de la persona debe relacionarse con algo que la remitió en el pasado.

### 1.1.5 Aprendizaje desde la cultura Maya

Según la Dirección General de Educación Bilingüe (DIGEBI/MINEDUC) (2007) “las niñas y los niños desarrollan sus primeros esquemas mentales, que determinan su

visión del mundo, con base en sus primeras vivencias e inmersos en un sistema de vida propia en el hogar. En esta etapa, adquieren los primeros símbolos y códigos para comunicarse.

Al llegar por primera vez a la escuela, los infantes llevan un cúmulo de experiencias y elementos propios de su cultura que los identifican: el idioma, la forma de contar, los valores y la vestimenta, entre otros. También poseen conocimientos y saberes adquiridos en el ambiente familiar y en la comunidad. El docente debe tener presente que los estudiantes ya saben muchas cosas y que es importante que establezcan una relación entre esos conocimientos y los nuevos. La escuela debe ser un espacio donde se dé continuidad a la vida familiar y comunal, fortaleciendo la forma de ser, sentir y ver el entorno sociocultural de las niñas y los niños” (pág.163).

Para la cultura maya un docente es alguien que siempre está adquiriendo conocimientos a través de la experiencia y el servicio a los demás. Debe ser una persona capaz y honorable que se gane la confianza de los estudiantes. Son los niños, quienes, al confiar en sus docentes les dan autoridad. Las fuentes del conocimiento directo desde la cultura maya son los abuelos y abuelas, padres y madres, con el devenir de la historia han sido los docentes los responsables de dar continuidad a los conocimientos de la vida familiar y comunitaria de cada estudiante, sin embargo son varios los factores que limita el proceso de transacción de ideologías de una generación a otra. En complemento Menchu (1999) establece que dentro de la cultura maya se aprende aconsejando, pero el dar consejo no sólo significa “transmisión oral de valores y conocimientos sino que implica todo el proceso educativo, que incluye enseñanzas prácticas para el dominio de habilidades, y donde los padres juegan un papel fundamental. Dar consejo conlleva la idea de enseñar y aprender haciendo” (pág. 83)

El aprendizaje desde la cultura maya es integral, ya que la mayoría de contenidos se relacionan con la búsqueda de una vida armónica entre el ser supremo, madre naturaleza y con el propio ser humano.

A lo largo de la historia se ha percibido que la interrelación dentro de la cosmovisión maya es un espacio que permite crecer humanamente y espiritual, sin embargo conforme el devenir de las nuevas generaciones éste valor se va decayendo, por la lucha de poder, fomento de una educación materialista y externa a la cosmovisión de los estudiantes.

#### 1.1.6 Aprender a aprender

El Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa (IVEI) (2012) comunica que el “aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades”. (pág.5). En relación a la definición anterior, es necesario recordar que cada ser humano posee una gama de habilidades innatas y otras adquiridas por la experiencia y conforme pasa el tiempo es capaz de desarrollarlas de acuerdo a los estímulos recibidos.

Por su parte Martín (2010) determina que el aprender a aprender “significa que los estudiantes se comprometan a construir su conocimiento a partir de sus aprendizajes y experiencias vitales anteriores con el fin de reutilizar y aplicar el conocimiento y las habilidades en una variedad de contextos: en casa, en el trabajo, en la educación”. (pág.4). La competencia de aprender a aprender, como todas las demás, implica desarrollo de aspectos tanto cognitivos como emocionales.

#### 1.1.7 Estilos de aprendizaje

Según Ocaña (2010) el término estilo de aprendizaje se refiere al hecho de que cuando cada sujeto quiere aprender utiliza su propio método o conjunto de estrategias. Aunque las estrategias concretas que utiliza varían según lo que quiere aprender, cada uno tiende a desarrollar unas preferencias globales. Esas preferencias o tendencias a utilizar, más unas determinadas maneras de aprender que otras constituyen los estilos de aprendizaje.

El estilo de aprendizaje es lo que caracteriza a cada estudiante desde su unicidad en la diversidad. Esas diferencias en el aprendizaje son el resultado de muchos factores, como por ejemplo la motivación, el bagaje cultural y la edad. Si se considera que el aprendizaje equivale a recibir información de manera pasiva, lo que el aprendiz haga o piense no es muy importante, pero si se percibe el aprendizaje como la elaboración por parte del receptor de la información recibida parece bastante evidente que cada uno elaborará y relacionará los datos recibidos en función de sus propias características.

La forma en la que se asume y aprende la información variará en función del contexto, es decir, de lo que se está tratando de aprender, de tal forma que la manera de aprender puede variar significativamente de una materia a otra. Por otra parte es importante no utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta para clasificar a los aprendices en categorías cerradas. La manera de aprender evoluciona y cambia constantemente en función al desarrollo sociocultural, lingüístico y pedagógico.

En el estudio efectuado por Rojas, et al. (2006) se percibe el estilo de aprendizaje como un conjunto de aptitudes, preferencias, tendencias y actitudes que tiene una persona para hacer algo y que se manifiesta a través de un patrón conductual y de distintas destrezas que lo hacen distinguirse de las demás personas bajo una sola etiqueta en la manera en que se conduce, viste, habla, piensa, aprende, conoce y enseña. Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje son relativamente estables, aunque pueden cambiar; pueden ser diferentes en situaciones diferentes; son susceptibles de mejorarse; y cuando a los estudiantes se les enseña según su propio estilo de aprendizaje, aprenden con más efectividad.

### 1.1.8 Contextualización del aprendizaje

Caamaño (2011) define la contextualización como el “proceso mediante el cual un determinado contenido se relaciona con la vida cotidiana de los estudiantes y uno de

sus efectos es hacer ver su interés para sus futuras vidas en el aspecto personal, profesional y social". (pág.1) la relación que manifiesta y puede tener el objeto en la vida de las personas es significativo, porque en la medida en que la enseñanza se contextualice los estudiantes adquieren los conocimientos de forma inmediata y relaciona lo que saben y necesitan saber.

Por ejemplo: si con la intención de enseñar algún contenido matemático, podría visitarse el mercado y de regreso recoger las hojas caídas y trasladarlas al salón de clase y en el momento se comunica a los estudiantes que las agrupen de diferentes maneras. Ese agrupamiento puede servir tanto para trabajar contenidos matemáticos referidos al número como: qué grupo tiene mayor, menor, igual, cantidad de hojas, así como contenidos relacionados con ciencias naturales: tipo de borde, de nervadura, relacionar el color con la estación del año, etc.

A su vez *Center for Occupational Research and Development (CORD)* (2003) define que "el aprendizaje tiene lugar sólo cuando el estudiante procesa información y conocimiento nuevos de tal manera que les da sentido a su marco de referencia, en otra palabras a su propio mundo interno de memoria, experiencia y respuesta" (pág. 1.) La mayoría de los estudiantes actualmente están condicionados a que el aprendizaje lo reciben desde otra dimensión que no es su propio mundo o cosmovisión, por ello; es importante que cuando se enseñe determinados contenidos de matemática se tomen en cuenta las experiencias y vivencias muy particulares de los estudiantes.

El interés y la participación de los estudiantes en su trabajo escolar aumenta cuando ellos ven el por qué están aprendiendo esos conceptos y cómo se pueden usar para resolver problemas que trascienden el ámbito del aula. La mayoría de los estudiantes aprenden con mayor eficiencia cuando se le permite trabajar en equipos, compartiendo problemas y soluciones entre ellos. Por su parte Rioseco (1997) establece que "el contexto y las circunstancias sociales son variables importantes que interactúan con las características individuales para promover el aprendizaje y el razonamiento." (pág.4)

En otras palabras, se podría decir que son elementos fundamentales y determinantes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. La elección del contexto es lo que hace que la actividad sea auténtica. Esta elección pasa, a ser una enorme responsabilidad para el docente quien debe tener presente que el aprendizaje de una destreza se produce en el contexto de un proyecto amplio de interés para el estudiante, y que el aprendizaje se produce mejor en un contexto de cooperación, donde la ganancia individual se traduce en ganancia para el grupo.

A partir del año 2005 el Ministerio de Educación inició la implementación el Currículo Nacional Base del Nivel Primario (CNB) que se centra en la persona como ente promotor del desarrollo individual, social, de las características culturales y de los procesos participativos que favorecen la convivencia armónica, haciendo énfasis en la valoración de la identidad cultural, en la interculturalidad y en las estructuras organizativas para el intercambio social en los centros y ámbitos educativos, de manera que las interacciones entre los sujetos no solamente constituyen un ejercicio de democracia participativa, sino fortalecen la interculturalidad; siendo el ser humano el centro del proceso educativo.

Los materiales manipulativos ayudan a los niños a comprender tanto el significado de las ideas matemáticas como las aplicaciones de éstas ideas en situaciones del mundo real. De la misma manera se puede utilizar los propios libros de texto, cuadernos de ejercicio, pizarra, lápiz, papel e instrumentos de dibujos o la calculadora que es utilizado habitualmente.

Cuando se enseña a los niños a contar, se puede usar como recurso los propios dedos de las manos, piedrecillas, regletas, juegos habituales como la ruleta, el dominó, la lotería, etc. Permitiendo ayudar a los niños a comprender la idea de azar y probabilidad desde los primeros años de vida, porque la misma será referente directo cuando esté en grados superiores.

### 1.1.9 Constructivismo

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Redalyc) (2007) define el constructivismo como “una propuesta sobre el análisis del conocimiento, sus alcances y limitaciones. Constituye un rompimiento con el núcleo del programa moderno que se basaba en la creencia en un mundo cognoscible. En un sentido reflexivo, los supuestos constructivistas se pueden interpretar a dos niveles: desde la naturaleza del conocimiento abstracto y del conocimiento científico y desde las actividades de conocimiento de los individuos o las comunidades humanas”. (pág.83).

El conocimiento no es algo que está escrito en lápida, sino al contrario es algo que se está construyendo constantemente en el tiempo y espacio de manera paulatina en la vida de los seres humanos capaces de conocer, asumir, mejorar y transformar la realidad personal, familiar y social desde diferentes facetas o dimensiones de la vida en común. Por su parte Barriga y Hernández (2002) definen el constructivismo como la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos actores.

En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje aparte de los contenidos, didáctica, pedagogía, el papel protagónico del docente y discente son claves porque ambos fundamentan o trabajan los aspectos cognitivos y sociales como los afectivos. El aprendizaje desde la corriente constructivista se determina por la armonización de los aspectos cognitivos, sociales y afectivos en el proceso de asimilación de determinados contenidos o conocimientos.

### 1.1.10 Teoría de Vygotsky

Linares (2009) expresa que el conocimiento desde la perspectiva de Vygotsky no se construye de manera individual, sino que se construyen entre personas en la medida en que interactúan, ya que es el medio principal para el desarrollo intelectual. El niño nace con habilidades mentales elementales, entre ellas la percepción, la atención y la memoria. Mediante la interacción constante con el medio (compañeros y adultos) estas habilidades innatas se transforman en funciones mentales superiores. Filósofos, psicólogos y otros especialistas han planteado diferentes teorías acerca de la naturaleza del desarrollo y sobre la influencia de tales teorías sobre como los niños se desarrollan y aprenden. Algunas de ellas se centran en el desarrollo físico, intelectual o cognitivo, otras están mayormente referidas al desarrollo social o emocional y, aunque las hay referidas al desarrollo de la personalidad, ninguna de ellas ofrece una total explicación de los distintos aspectos del desarrollo infantil y por lo tanto no pueden orientar plenamente a padres y maestros sobre las formas de lograr un mejor desarrollo en los niños.

Por su parte Martínez (2008) considera que el pensamiento psicológico de Vygotsky surge como una respuesta a la división imperante entre dos proyectos: el idealista y el naturalista, por ello propone una psicología científica que busca la reconciliación entre ambas posiciones o proyectos. Para Vygotsky, “el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en como se piensa y en lo que se piensa. El contexto forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos. ... el contexto social debe ser considerado en diversos niveles: 1.- El nivel interactivo inmediato, constituido por el (los) individuos con quien (es) el niño interactúa en esos momentos. El nivel estructural, constituido por las estructuras sociales que influyen en el niño, tales como la familia y la escuela. 3.- El nivel cultural o social general, constituido por la sociedad en general, como el lenguaje, el sistema numérico y la tecnología” (pág.1)

En síntesis, la teoría de Vygostky se basa en tres ideas principales: las habilidades cognitivas de los niños y adolescentes se entienden mejor cuando se analizan e interpretan evolutivamente desde el contexto. Las habilidades cognitivas están mediadas por las palabras, el lenguaje y las formas del discurso, que actúan como herramientas psicológicas para facilitar y transformar la actividad mental y las habilidades cognitivas tienen su origen en las relaciones sociales y están inmersas en un trasfondo sociocultural.

## 1.2 ***Ejercitación de la matemática***

### 1.2.1 Matemática

Godino (2003) define la matemática como un conjunto de conocimientos en evolución continua y que en dicha evolución desempeña a menudo un papel de primer orden la necesidad de resolver determinados problemas prácticos (o internos a las propias matemáticas) y su interrelación con otros conocimientos. (pág. 21)

La matemática forman parte de la cultura y los individuos deben ser capaces de apreciarlas y comprenderlas. Es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre.

Por su parte Markarian (2002) explica que la matemática además de ser una ciencia:

- “Es un instrumento para resolver cuestiones de la vida cotidiana y también problemas científicos.
- Es un lenguaje preciso y eficaz, útil para realizar todo tipo de investigaciones en cualquier otra ciencia.
- Es arte, porque se puede encontrar belleza en la realización de los procesos matemáticos y gozo en los resultados que se obtienen.” (pág.1)

La matemática como instrumento y lenguaje permite alcanzar una meta u objetivo en el momento (desarrollo del pensamiento lógico) y para eso es indispensable comprender el lenguaje típico que lo caracteriza. La comunicación entre individuos también se ve favorecida por el lenguaje matemático, pues los números, la geometría, la estadística y las probabilidades, son conocimientos que permiten, a individuos de otras culturas y de otros idiomas diferentes, comunicarse y adquirir conocimientos relevantes que conectan lo que se aprende en la escuela con el medio en que se desenvuelve los estudiantes. La matemática como arte, porque a través de su desarrollo se puede pensar, sentir y concebir al mundo en una construcción matematizada.

Desde la perspectiva de Mucía (1996) la matemática “es una disciplina científica ampliamente desarrollada y demostrada por los abuelos, en la construcción de sus maravillosas ciudades, templos y edificios; como también en los grandes cálculos astronómicos acerca de los movimientos del sol, la luna, los eclipses, los movimientos de las constelaciones, estrellas y planetas.” (pág.3). La vigencia de los conocimientos matemáticos desde la filosofía maya se ha mantenido por muchos siglos, caracterizándose por la constatación de la relación con el tiempo y espacio, por lo formativo, humano y práctico que es. Para complemento de la idea, Parra y Godino (2003) reconocen que la matemática es una actividad humana que pertenece a la cultura, y que así como diferentes culturas tienen distintas estructuras sociales y lenguajes, tienen distintas matemáticas, y como enfrentan distintos problemas en sus particulares entornos, generan distintas soluciones a los mismos. Cada matemática se desarrolla en unas condiciones económicas, sociales y culturales específicas, por lo que no se puede considerar una evolución unilineal de la matemática. Y que cuando se tiene en cuenta el tipo de matemáticas que se quiere enseñar y la forma de llevar a cabo esta enseñanza se debe reflexionar sobre dos fines importantes de esta enseñanza: que los alumnos lleguen a comprender y a apreciar el papel de la matemática en la sociedad, incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que la matemática ha contribuido a su desarrollo.

Por otro lado Ahumada (2010) manifiesta que “la matemática se precisa que está formada por un corpus teórico y una actividad matemática que tienen características propias, tal y como se detalla a continuación:

- a) La matemática como construcción teórica o como ciencia: es una ciencia abstracta sólo trabaja con símbolos, se ocupa de los números y usa el razonamiento lógico matemático, es secuencial, tiene una estructura ordenada que no se altera, es invariable rigurosa e indiscutible. La matemática es por lo tanto: exacta, abstracta, simbólica, rigurosa, lógica y objetiva.
  
- b) La matemática como actividad: se aplica a situaciones de la vida real y resuelve situaciones vivenciales por eso es concreta, emplea estrategias metodológicas y propugna la creatividad. La actividad matemática por lo tanto es: concreta, creativa, rigurosa, lógica e intuitiva.” (pág.11)

Por tal razón en la actualidad no es posible reducir la definición de las matemáticas a las ciencias de los números (aritmética) y las formas (geometría). El uso de símbolos (álgebra y teoría de conjuntos), el estudio del cambio (cálculo) y de la incertidumbre (estadística y probabilidad), el análisis de las formas de razonamiento (lógica matemática) y las consideraciones acerca de los enfoques matemáticos en diferentes grupos culturales (etnomatemática), son objeto de estudio de las matemáticas contemporáneas. La ciencia matemática actual reconoce y valora la presencia de los métodos y las visiones matemáticas en los diferentes pueblos y grupos culturales, pasados y presentes.

### 1.2.2 ¿Qué enseñar en matemática?

Según el Currículum Nacional Base-CNB-(2012) los contenidos establecidos a enseñar para sexto grado primaria desde el área de matemática son:

Formas, patrones y relaciones. Ayuda a los estudiantes en la construcción de elementos geométricos y en la aplicación de sus propiedades en la resolución de

problemas, desarrolla la capacidad de identificar patrones y relaciones, de observarlas y analizarlas no sólo en situaciones matemáticas sino en actividades cotidianas.

Matemática, ciencia y tecnología. Es el componente por medio del cual los y las estudiantes aplican los conocimientos de la ciencia y la tecnología en la realización de acciones productivas, utiliza métodos alternativos de la ciencia, para construir nuevos conocimientos, etc.

Sistemas numéricos y operaciones. En este componente se estudian las propiedades de los números y sus operaciones para facilitar la adquisición de conceptos y la exactitud en el cálculo mental. Estudia los fundamentos de las teorías axiomáticas para expresar las ideas por medio de signos, símbolos y gráficos y términos matemáticos.

La incertidumbre, la comunicación y la investigación. Utiliza la estadística para la organización, análisis y representación gráfica y la probabilidad para hacer inferencias de hechos y datos de su cotidianidad. Utiliza, también, la construcción y comunicación de predicados matemáticos y el uso del razonamiento en la investigación, para resolver problemas y generar nuevos conocimientos. (pág.98)

Por su parte Fernández (2010) manifiesta que “los contenidos para la enseñanza de la matemática se han organizado en cuatro bloques que responden al tipo de objetos matemáticos que se manejan en cada uno de ellos: Números y operaciones; Medida; Geometría y Tratamiento de la información, azar y probabilidad.

- a) Números y operaciones pretende esencialmente el desarrollo del sentido numérico, entendido como el dominio reflexivo de las relaciones numéricas que se puede expresar en capacidades como: habilidad para descomponer números de forma natural, comprender y utilizar la estructura del sistema de numeración decimal, utilizar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar mentalmente cálculos.

- b) La medida: estimación y cálculo de magnitudes, busca facilitar la comprensión de los mensajes en los que se cuantifican magnitudes en situaciones reales que los niños y las niñas deben llegar a interpretar correctamente. Debe considerarse la necesidad de la medición, manejándola en situaciones diversas, así como estableciendo los mecanismos para efectuarla: elección de instrumento y unidad, relaciones entre unidades y grado de fiabilidad y exactitud.

Se partirá para ello de unidades corporales (palmo, pie...) y arbitrarias (cuerdas, varas...) para pasar a las medidas normalizadas, que surgen como superación de las anteriores.

- c) Geometría: aprenderá formas y estructuras geométricas. La geometría es descripción, análisis de propiedades, clasificación y razonamiento. El aprendizaje de la geometría requiere pensar y hacer y debe ofrecer continuas oportunidades para clasificar de acuerdo con criterios libremente elegidos, construir, clasificar, dibujar, modelizar, medir...desarrollando la capacidad para visualizar relaciones geométricas.
- d) Tratamiento de la información, azar y probabilidad, deben entenderse en esta etapa como un ámbito de conocimiento práctico y necesario en la cultura matemática del alumnado, y recoger distintos aspectos acerca del tratamiento matemático de la información que permita la interpretación de la información recibida, bien sea del medio físico o a través de los medios de comunicación; establecer criterios estadísticos para abordarla y representarla mediante diferentes tipos de gráficas; calcular medidas de centralización; y debatir sobre los resultados obtenidos". (pág. 4).

### 1.2.3 ¿Cómo enseñar matemática?

Según la metodología propuesta por GUATEMATICA –JICA/JOCV- (2009) cuando se inicia la construcción de un concepto o procedimiento matemático, es importante partir de una situación real, cotidiana, del contexto; donde se puede hacer verificable los

hechos de la vida. En un segundo momento, para facilitar la comprensión de ese concepto o procedimiento es necesaria la manipulación de material para generar la necesidad de utilizar un procedimiento más rápido con trascendencia a otros casos. Por último, una vez construido un concepto o procedimiento mediante la manipulación de objetos, se debe trabajar en el mundo abstracto de la matemática mediante la ejercitación constante para llegar al dominio deseado. En complemento a lo anterior, para resolver una situación problemática presentada, el estudiante es quien da propuesta, soluciones luego el docente aprovecha para desarrollar la clase.

Las actividades de la clase deben implicar participación activa y continua del discente. Por su parte, el docente es facilitador del aprendizaje, propone situaciones problemáticas, escucha y organiza propuestas de solución, orienta a las conclusiones, explica brevemente definiciones o procedimientos: orienta y verifica la realización de diferentes actividades o procedimientos, orienta y verifica la realización de diferentes actividades, evalúa y autoevalúa el trabajo realizado. Los estudiantes son sujetos de desafíos en forma continua, la ejercitación abundante y constante son la base para llegar al dominio de habilidad matemática.

El Currículo Nacional Base-CNB-(2012) propone un estudio de la matemática que incorpore, a lo que propone como disciplina, tanto los conocimientos matemáticos de las comunidades, como los conocimientos matemáticos de la cultura maya.

El aprendizaje de las matemáticas incide en las capacidades y habilidades de niños y niñas. Se puede lograr por medio de ejercicios prácticos y dinámicos, productivos y operativos. Especialmente se recomienda que se realicen, diariamente ejercicios de cálculo en la clase y que se diseñen ejercicios complementarios para ser desarrollados fuera del aula. Lo fundamental en el Nivel Primario es que el aprendizaje de la matemática se oriente de manera que los conceptos y las operaciones matemáticas, se relacionen con las situaciones de la vida real de los niños. De la misma manera, se espera que los contenidos, los conceptos y los procedimientos estén estrechamente relacionados con la realidad.

Por otro lado se sugiere las siguientes estrategias para su enseñanza con los estudiantes: Promover la autonomía y el compromiso con las respuestas que generen cuestionar las respuestas de los estudiantes, tanto las correctas como las incorrectas. Insistir en que los estudiantes resuelvan, por lo menos, un problema y expliquen lo que hicieron. Fomentar los procesos reflexivos que generen llevar a los estudiantes a ensayar diferentes formas de resolver los problemas. Promover un ambiente agradable durante el desarrollo del aprendizaje de la matemática, crear en los estudiantes un ambiente de confianza en el que ellos sean capaces de resolver ejercicios y problemas en forma individual o grupal y en donde la matemática no inspire temor y fomentar el aprendizaje social, presentar trabajos de resolución grupal o por parejas en los que se dé la posibilidad de revisar la solución para ver si está correcta o, en su defecto, discutir los posibles errores que se hayan cometido. (pág.108-109)

En complemento a la información anterior, la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO) (2009) determina que “la enseñanza de la matemática debe ser organizada de forma tal que los temas seleccionados, y su tratamiento escolar, contribuyan a desarrollar una concepción de la matemática como instrumento para conocer y transformar el mundo y, a la vez, como un campo de conocimiento con objetos, reglas y fundamentos propios.” (pág. 13). Introducir a los niños y las niñas en estas formas de trabajar les permitirá dominar los conocimientos de esta disciplina para utilizarlos como instrumentos en la resolución de problemas de la vida cotidiana de cada estudiante. Por su parte Godino (2003) establece que la mayor parte de los docentes comparten actualmente una concepción constructivista de las matemáticas y su aprendizaje. En dicha concepción, la actividad de los estudiantes al resolver problemas se considera esencial para que éstos puedan construir el conocimiento.

El aprendizaje de una lengua, requiere la práctica de la conversación desde su comienzo, pero si se quiere lograr un aprendizaje funcional que permita la comunicación, será preciso el estudio de la gramática.

Del mismo modo, además de hacer matemática es preciso estudiar las reglas de la matemática para poder progresar en la materia. Puesto que se dispone de todo un sistema conceptual previo, herencia del trabajo de las mentes matemáticas más capaces a lo largo de la historia, se desaprovecharía esta herencia si cada estudiante tuviese que redescubrir por sí mismo todos los conceptos que se le tratan de enseñar.

Johnson (2012) manifiesta que dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática el docente tendrá especial cuidado en desarrollar los procesos de pensamiento, que faciliten a los estudiantes el desarrollo de habilidades para el trabajo y la comunicación, tanto en su entorno como con la comunidad global a la que tendrá que enfrentarse.

En el aprendizaje de la matemática según Johnson (2012) es importante aplicar estrategias como: “Fomentar los procesos reflexivos para que los estudiantes ensayen distintas formas de resolver problemas y que los planteen con sus propias palabras. Orientarlos de forma permanente en la resolución de problemas matemáticos para fomentar la búsqueda constante de posibles soluciones, sin limitarlos a una única solución. Evaluar las soluciones encontradas a los problemas planteados, animando a los estudiantes a que reflexionen acerca de lo que hicieron y que expliquen por qué lo hicieron. .” (pág. 11).

Los aprendizajes matemáticos se logran cuando el estudiante elabora abstracciones matemáticas a partir de obtener información, observar propiedades, establecer relaciones y resolver problemas concretos. Para ello es necesario traer al aula situaciones cotidianas que supongan desafíos matemáticos atractivos y el uso habitual de variados recursos y materiales didácticos para ser manipulados por los estudiantes. En este proceso, el estudiante se enfrenta con su propio pensamiento, colocándose frente a situaciones o problemas abiertos, de ingenio, en los que existan datos innecesarios, con soluciones múltiples, sin solución –donde deba explicar por qué no hay solución–, donde se conozca el resultado y las condiciones del problema –y deba averiguar el punto de partida; en definitiva, resolver problemas reales próximos al

entorno del alumnado y por tanto relacionados con elementos culturales propios, es el único modo que le permitirá al estudiante construir su razonamiento matemático a medida que se van abordando los contenidos del área en el aula.

#### 1.2.4 Didáctica de la matemática

Rico, et al. (2011) establece que la didáctica de la matemática se ocupa de indagar metódica y sistemáticamente los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas así como los planes para la cualificación profesional de los educadores matemáticos. “La didáctica de la matemática tiene como objeto delimitar y estudiar los fenómenos que se presentan durante los procesos de organización, comunicación, transmisión, construcción y valoración del conocimiento matemático.” (pág. 353).

La didáctica en general es una disciplina práctica, su énfasis se encuentra en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Didáctica de de la matemática, es el conjunto de prácticas y recursos utilizados por el docente que permiten de manera más eficiente el desarrollo del aprendizaje matemático en los estudiantes.

Por su parte D'Amore (2008) define la didáctica de la matemática como el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo. Es decir, la didáctica de la matemática facilita los espacios de intercambio de conocimientos entre el que enseña y aprende, su objetivo último es comunicar el aprendizaje y que los estudiantes aprendan y se eduquen. Como complemento de las ideas manifestadas con anterioridad, Rico y Sierra (1999) manifiestan que “la didáctica de la matemática tiene como objeto delimitar y estudiar los problemas que surgen durante los procesos de organización, comunicación, transmisión construcción y valoración del conocimiento matemático.” (pág.4). Así mismo Godino, et al. (2004) determinaron que los docentes deben ayudar a cada estudiante para que desarrolle su comprensión conceptual y procedimental de cada núcleo conceptual matemático: números, operaciones, geometría, medición, estadística, probabilidad, funciones y álgebra y los relacione entre sí.

Deben tratar de que todos los estudiantes formulen y resuelvan una amplia variedad de problemas, hagan conjeturas, den argumentos, validen soluciones, y evalúen si las afirmaciones matemáticas son o no plausibles. Deben estimular la disposición de los estudiantes para usar e interesarse por las matemáticas, para apreciar su belleza y utilidad, y comprender a los que se quedan atascados o despistados. Deben ayudar a los estudiantes a reconocer que en el trabajo matemático se llega a veces a callejones sin salida y animarles a perseverar cuando se enfrentan con problemas intrincados, así como a desarrollar autoconfianza e interés.

Por su parte Maestro 100 Puntos/Pazos (2007) se propuso enseñar a los niños y niñas bajo el principio que “jugando con los números se aprende y se vence el temor a ellos, fijando la mirada en el proceso particular del proyecto que consiste en fijar muy bien el contenido, aplicarlo a problemas de la vida diaria, desarrollar el contenido de forma práctica, para que no se les olvide o lo retengan mejor, exponer sus conocimientos entre sus compañeros y compañeras, dar sus puntos de vista de cómo hicieron los estudiantes para resolver los problemas y ejercicios que se asignaron. Ésta forma de enseñar la matemática genera autonomía, seguridad y confianza en los estudiantes.” (pág.16). La didáctica de la matemática es fundamental y necesaria para poder intervenir de mejor manera, en el aula, máxime cuando se trata de contenidos matemáticos. El papel que ejerce el docente desde la forma de transmitir los contenidos matemáticos y los recursos que utiliza para comunicar los mismos es vital para que los estudiantes aprendan y puedan generar y aplicar más ideas de lo que se espera de ellos.

#### 1.2.5 Resolución de problemas

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea.

Según García (2003) la resolución de problemas es un proceso que se puede utilizar como metodología didáctica en el aula de clase para mejorar tanto la comprensión conceptual de los estudiantes, como las habilidades y estrategias generales de resolución de problemas, presentando el aprendizaje como una búsqueda de significados. Así mismo Nieto (2004) la define como “una habilidad que permite encontrar soluciones a los problemas que plantea la vida y las ciencias.” (pág.1). La ciencia está en constante avance en manos de las personas, son las personas que hacen el caminar de la ciencia y por lo mismo los problemas de la ciencia es problema de la humanidad.

Para la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (DIGEDUCA/MINEDUC) (2010) la resolución de problemas se utilizó como una herramienta para evaluar los conceptos matemáticos aprendidos por el estudiante. Actualmente, se ha comprendido que aprender a resolver problemas constituye una habilidad, necesaria para desempeñarse exitosamente en la vida.

Por otro lado USAID (2007) manifiesta que “la resolución de problemas ayuda a hacer efectivo el enfoque del estándar No.8, que tiene como eje la utilización del pensamiento lógico para plantear y resolver problemas de su entorno social. Desarrolla en los estudiantes una estructura mental para el pensamiento lógico, toma de decisiones, planteamiento y resolución de problemas y comunicación de los resultados.” (pág.34).

Por su parte Laya (2009) de acuerdo con los recientes aportes de modelos epistemológicos constructivistas, plantea que la resolución de problemas constituye “una actividad privilegiada para introducir a los estudiantes en las formas propias del quehacer de las matemáticas. Lograr que los estudiantes desarrollen estructuras de pensamiento que le permitan matematizar; es una de las principales metas de la enseñanza matemática actual.” (pág.8).

En complemento Tarifa y González (2000) establecen que “son muchos los docentes e investigadores que se han dedicado a buscar respuestas a las dificultades de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.”(pág.3).

La primera gran dificultad de los estudiantes está en entender el problema que se le presenta, así como identificar la adecuada operación a realizar. A pesar de la gran utilidad de la matemática en la vida del ser humano, la mayoría de estudiantes encuentran dificultades en su aprendizaje debido a diferentes motivos entre los cuales están: falta de dominio y conocimiento matemático por parte del docente, ausencia de una metodología adecuada y efectiva para la enseñanza, poca motivación en casa, entre otros. Estas situaciones inciden directamente en los bajos resultados de los estudiantes de todos los niveles en las pruebas nacionales de matemática. Resolver un problema consiste en encontrar un camino allí donde previamente no se conocía tal, encontrar una salida para una situación difícil, para vencer un obstáculo, para alcanzar un objetivo que no puede ser inicialmente alcanzado. Un problema puede considerarse como una situación que requiere una parada en el curso de la vida de una persona y que es importante para la existencia de la misma. A continuación las cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema desde la perspectiva de Polya (1945) y que ahora es citado por Escudero (1999)

- a) Comprender el problema. Parece, a veces, innecesaria, sobre todo en contextos escolares; pero es de una importancia capital, sobre todo cuando los problemas a resolver no son de formulación estrictamente matemática. Se debe leer el enunciado despacio. ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos) ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos) Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas. Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.
  
- b) Trazar un plan para resolverlo. Se plantea de una manera flexible y recursiva, alejada del mecanicismo. ¿Este problema es parecido a otros que ya se conocen? ¿Se puede plantear el problema de otra forma? (plantear el problema de otra forma supone una mayor comprensión del enunciado y puede facilitar su resolución porque después se puede ver más sencillo).

Imaginar un problema parecido pero más sencillo. Suponer que el problema ya está resuelto. ¿Cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida? ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?

- c) Poner en práctica el plan. Tener en cuenta que el pensamiento no es lineal, que hay saltos continuos entre el diseño del plan y su puesta en práctica.

Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos. ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto? Antes de hacer algo se debe pensar: ¿Qué se consigue con esto? no se trata de hacer cálculos por hacer algo, hay que hacer cálculos que lleven a la solución. Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace. El expresar el proceso de resolución: a) Aumenta la comprensión del problema. b) Permite repasar o recorrer el camino desde el principio al fin. c) Ayuda a controlar la resolución del problema porque todo está delante de quien lo resuelve. d) Facilita la valoración del docente puesto que es posible analizar los procesos y no sólo los resultados.

Cuando se tropieza con alguna dificultad que permite la inestabilidad se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.

- d) Comprobar los resultados. Es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que se ha realizado, y su contraste con la realidad que se quería resolver. Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado. Se debe fijar en la solución. ¿Parece lógicamente posible? ¿Se puede comprobar la solución? ¿Hay algún otro modo de resolver el problema? ¿Se puede hallar alguna otra solución?

Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado. Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.

Según Echenique (2006) en la etapa de la primaria se contempla diferentes tipologías de problemas entre ellas están:

a) Problemas aritméticos

Podrían llamarse también de un solo paso, ya que es necesaria la aplicación de una sola operación para su resolución. Se dividen en problemas o situaciones aditivo-sustractivas y multiplicación-división.

Ejemplo: el día 1 de Abril conté el dinero que tenía en la alcancía y eran 17 quetzales. Hoy es el último día del mes y tengo 28 quetzales. ¿Cuánto dinero he ahorrado durante este mes?

b) Problemas geométricos

Con ellos se trabajan diversos contenidos y conceptos de ámbito geométrico, diferentes formas y elementos, figuras bidimensionales y tridimensionales, orientación y visión espacial, los giros... El componente aritmético pasa a un segundo plano y cobra importancia todo lo relacionado con aspectos geométricos. Ejemplo: la forma de sincronizar un objeto con su espacio, tamaño y forma.

c) Problemas de razonamiento lógico

Son problemas que permiten desarrollar destrezas para afrontar situaciones con un componente lógico. Actividades de este tipo podrían ser por ejemplo:

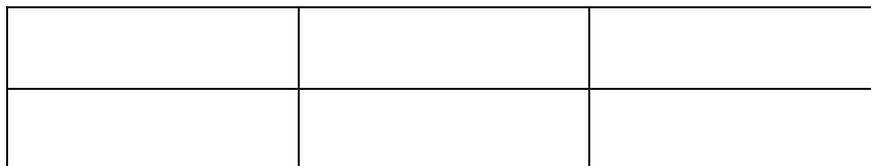
Un grupo de tres personas adultas se desplaza por la selva. Al cabo de cierto tiempo encuentran un río que deben cruzar, pero no pueden atravesarlo nadando. Al otro lado ven a dos niños con una pequeña canoa que se ofrecen a ayudarles.

La canoa es tan pequeña que en cada viaje solamente caben los dos niños o una persona adulta. ¿Serías capaz de ayudarles a resolver este problema?

d) Problemas de recuento sistemático

Son problemas que tienen varias soluciones y es preciso encontrarlas todas. Pueden ser de ámbito numérico o geométrico. Conviene ser sistemático en la búsqueda de posibles soluciones para llegar al final con la certeza de haberlas hallado todas.

Ejemplo: ¿Cuántos rectángulos puedes ver en este dibujo?



e) Problemas de razonamiento inductivo

Consisten en enunciar propiedades numéricas o geométricas a partir del descubrimiento de regularidades. Intervienen dos variables y es necesario expresar la dependencia entre ellas. Ejemplo: Para ver una obra de teatro por cada 2 entradas que se compran, regalan otra. Rellena la tabla teniendo en cuenta la oferta:

Pago	2	3	5	6	...	10	...	
Llevo	3	4			...		...	21

### 1.2.6 ¿Por qué enseñar matemática?

Según la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO) (2009) la enseñanza de la matemática es un ámbito propicio para contribuir a la formación de un ciudadano crítico y responsable, capaz de debatir con otros defendiendo sus puntos de vista y respetando aquellos de los demás; así como para desarrollar cualidades de la personalidad que caracterizan al ser humano. Por su parte, Godino (2003) establece que la enseñanza de la matemática es útil para la vida posterior, ya que en todas las profesiones se precisan unos conocimientos de diverso nivel de sofisticación sobre las matemáticas.

Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva. “El propósito central de esta asignatura es que el estudiante utilice la matemática para resolver problemas mediante procedimientos y técnicas; asimismo manifieste y aplique su curiosidad e imaginación y desarrolle gradualmente el razonamiento deductivo.” (pág. 94).

La matemática posee un valor social. Juntamente con otras disciplinas, la matemática posibilita la construcción del pensamiento lógico necesario para organizar, seleccionar, sistematizar la información que se nos suministra y para relacionar, integrar, inferir conceptos, ideas, principios matemáticos. Esta es su más reconocida función.

La matemática también tiene un valor formativo. La matemática constituye un dominio en el que los niños pueden aprender los rudimentos de la gestión individual y social de la verdad, las reglas sociales del debate, la toma de decisiones, cómo convencer respetando al interlocutor, cómo dejarse convencer contra su deseo o interés, cómo renunciar a la autoridad, a la seducción, a la retórica, a la forma para compartir lo que será una verdad común.

### 1.2.7 ¿Para qué enseñar matemática?

Según el Currículo Nacional Base (CNB /MINEDUC) (2007) se enseña matemática “para que el estudiante adquiera los conocimientos, modelos, métodos, algoritmos y símbolos necesarios para propiciar el desarrollo de la ciencia y la tecnología”. (pág.92). Se enseña matemáticas para mejorar los procesos de pensamientos de los estudiantes según el nivel académico, desde el contexto de vida de cada niño, para que la persona aprenda a resolver los problemas que plantean, tanto las ciencias como la vida diaria, permitiendo desarrollar las habilidades cognoscitivas en la persona confrontándolas con situaciones que le permiten fomentar el raciocinio, involucrar valores y desarrollar actitudes en el estudiante, siendo necesario el uso de estrategias y tareas que le permitan desarrollar las capacidades para percibir, comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos para enfrentar su entorno así como, el desarrollo de habilidades y destrezas básicas relacionadas con el pensamiento lógico, ya que se consideran como procesos mentales para el razonamiento, para obtener información y tomar decisiones. Así mismo, Fernández (2010) comunica que las matemáticas se imparten en todos los cursos de educación primaria y conforma junto a la lengua castellana las áreas instrumentales con una especial consideración en la etapa de primaria, ya que es un eficaz instrumento para resolver cuestiones de la vida

cotidiana o de la más sofisticada tecnología. “La finalidad de las matemáticas en educación primaria es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los niños y niñas de esta etapa, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico-matemático. Sólo así podrá las matemáticas cumplir sus funciones: formativa (desarrollando las capacidades de razonamiento y abstracción), instrumental (permitiendo posteriores aprendizajes tanto en el área de Matemáticas como en otras áreas), y funcional (posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana).” (pág.2).

Lograr que los estudiantes desarrollen estructuras de pensamiento que le permitan matematizar; es una de las principales metas de la enseñanza matemática actual. La finalidad que se le atribuye a la formación matemática es la de favorecer, fomentar y desarrollar en los estudiantes la capacidad para explorar, formular hipótesis y razonar lógicamente, así como la facultad de usar de forma efectiva diversas estrategias y procedimientos matemáticos para plantearse y resolver problemas relacionados con la vida cultural, social y laboral. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido. Por ello, se concede una gran importancia al estudio de las cuestiones, en buena parte colindantes con la psicología cognitiva, que se refieren a los procesos mentales de resolución de problemas. Este enfoque de enseñanza de las matemáticas debiera estar presente en las diversas actividades y situaciones didácticas que se presentan en la escuela.

Como complemento de las ideas manifestadas con anterioridad, la Dirección General de Cultura y Educación (2004) determina que el fin de la enseñanza de las matemáticas es ayudar a los estudiantes a desarrollar su capacidad matemática: el currículo matemático propuesto en los estándares, trata de fomentar el razonamiento matemático, la comunicación, la resolución de problemas y el establecimiento de conexiones entre las distintas partes de las matemáticas y las restantes disciplinas. Al mismo tiempo, es necesario que los estudiantes comprendan que el cuerpo de conocimientos matemáticos fue elaborado por hombres de todas las épocas y pueblos y que la matemática seguirá creándose mientras exista el hombre.

De esta forma, los estudiantes podrán valorar la matemática entendiendo el presente, sirviéndose del pasado y pensando en el futuro.

### 1.2.8 Pensamiento lógico matemático

Según Rincón (2013) se entiende por pensamiento lógico matemático como “el conjunto de habilidades que permiten resolver operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo en marcha, para aplicarlo a la vida cotidiana”. (pág. 2). El autor conglomerar las habilidades de la persona para desarrollar la matemática desde el contexto del diario vivir.

Rincón (2013) plantea algunas características de la taxonomía de Bloom, “en primer lugar tiene una estructura jerárquica que va del más simple al más complejo o elaborado, hasta llegar al de la evaluación”. (pág.10). El desarrollo del pensamiento lógico, permite al estudiante iniciar el proceso del pensamiento matemático caracterizado por el pensamiento numérico, espacial, métrico, manejo de dinero, aleatorio, sistema numérico, métrico, sistemas de medida, reconocimiento de diferentes denominaciones y sistemas de datos. Buena parte de esto es evidenciado en su cultura.

Por otra parte Fernández (2005) establece que el pensamiento lógico matemático se debe entender desde tres categorías básicas: “capacidad para generar ideas cuya expresión e interpretación sobre lo que se concluya sea: verdad para todos o mentira para todos. Utilización de la representación o conjunto de representaciones con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas. Comprender el entorno que nos rodea, con mayor profundidad, mediante la aplicación de los conceptos aprendidos.” (pág. 5). En complemento, el Ministerio de Educación (MINEDUC) (2006) determina que “el pensamiento lógico-matemático es aquella capacidad que permite comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y la que nos posibilita cuantificarlas y formalizarlas para entenderlas mejor y poder comunicarlas.

Consecuentemente, esta forma de pensamiento se traduce en el uso y manejo de procesos cognitivos tales como: razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir, efectuar algoritmos y modelizar en general y, al igual que cualquier otra forma de desarrollo de pensamiento, es susceptible de aprendizaje”. (pág.8).

### 1.2.9 Inteligencia Lógica-Matemática

Según Carmona (2009) establece que la habilidad lógico-matemática “es una de un conjunto de inteligencias: una habilidad preparada poderosamente para manejar determinada clase de problemas, pero en ningún sentido superior, o en peligro de abrumar a las otras”. (pág.39). Cada tipo de inteligencia posee particularidades propias, desempeñan una función que se encamina al desarrollo integral de la persona humana desde diversas dimensiones o facetas en las que se desenvuelve. Por otra parte Campbell y Dickenson (2000) determinan que la “inteligencia lógico-matemática incluye numerosos componentes: cálculos matemáticos, pensamiento lógico, solución de problemas, razonamiento deductivo e inductivo y discernimiento de modelos y relaciones. En el centro mismo de la capacidad matemática se encuentra la capacidad para reconocer y resolver problemas.”(pág.4)

Así mismo, existen otros procesos lógicos y métodos de solución de problemas inherentes a cada una de las inteligencias. Cada inteligencia posee su propio mecanismo ordenador, sus principios, sus operaciones fundamentales y sus recursos, los que la inteligencia lógico-matemática no puede revelar.

Sánchez (2012) define la inteligencia lógico-matemática como “la que percibe la habilidad de utilizar números para calcular y describir, utilizar conceptos matemáticos para hacer conjeturas, aplicar matemáticas en la vida diaria personal, aplicar matemáticas a información y elaborar argumentos, ser sensitivo a los patrones, simetría, lógica, y resolver problemas en diseño y modelo.” (pág.15)

### 1.2.10 Competencia matemática

Según revista Euskady Evaluación Diagnóstica (ED) (2009) la competencia matemática “consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral”. (pág. 2)

Es la capacidad o disposición que ha desarrollado una persona para afrontar y dar solución a problemas de la vida cotidiana y a generar nuevos conocimientos. Para González (2003) el concepto de competencia hace referencia a lo que el individuo es capaz de hacer (capacidad de respuesta) el concepto de competencia matemática está íntimamente relacionado con el punto de vista funcional de las matemáticas, que tiene que ver con: las matemáticas como “modo de hacer”, la utilización de herramientas matemáticas, el conocimiento matemático en funcionamiento y en el que intervienen los siguientes elementos: tareas contextualizadas, herramientas conceptuales y procedimentales sujeto cognitivo. (pág.12)

### 1.2.11 Etnomatemática

Según la definición de Sierra (2011) la etnomatemática “es el conjunto de conocimientos matemáticos, prácticos y teóricos, producidos o asimilados y vigentes en su respectivo contexto sociocultural, que supone los procesos de: contar, clasificar, ordenar, calcular, medir, organizar el espacio y el tiempo, estimar e inferir.” (pág.16).

Por otro lado Ubiratan D' Ambrosio citado por Blanco (2008) la palabra etnomatemática posee una composición de raíces y al momento de ser analizadas proyectan una nueva forma de trabajar, la naturaleza de la palabra tiene tres raíces: etno= diversos ambientes, social, cultural, natural, la naturaleza. Posteriormente se percibe una raíz griega mathema y el griego mathema quiere decir: explicar, entender, enseñar,

manejarse; y el tercer término *tecni* que es raíz griega que es artes, técnicas y de manera sintetizada ésta sería: las artes, técnicas de explicar, maneras de entender, lidiar con el ambiente natural, cultural. (pág.21). Por lo tanto, la etnomatemática es la disciplina que se practica en grupos culturales identificables, tales como sociedades de tribus nacionales, grupos laborales, niños de cierto rango de edades, clases profesionales entre otros. La relación de la cultura y las matemáticas puede ser decisiva para el aprendizaje. Éste campo de estudio se interesa en estudiar los factores sociales y culturales que afectan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes sociales, económicos, políticos y multiculturales.

Por su parte Jaramillo (2011) comunica la etnomatemática como un programa de investigación, que pretende cuestionar el conocimiento matemático escolar de la forma como tradicionalmente es abordado en el aula de clase: único, universal y suficiente. Pensar otro modelo de escuela y de currículo, supone pensar el espacio escolar como un lugar de dialogías. Lugar donde se dé cabida a las subjetividades de los estudiantes, siendo que la escuela se configura como un espacio donde la diversidad cultural debe ser atendida, comprendida y asumida. Pensar en la Etnomatemática como una perspectiva para el desarrollo de la práctica pedagógica en matemáticas implicaría una reorganización escolar y curricular capaz de ofrecer un espacio, en primer lugar, para la representación y formación de identidades y subjetividades a través del diálogo y de la confrontación entre ellas; y, en segundo lugar, para la reflexión sobre valores, creencias y saberes, valorizando y legitimando las diferentes producciones de saberes.

La etnomatemática aparece como una posibilidad de poner el conocimiento matemático, al servicio de las prácticas sociales (en el ejemplo, el conocimiento referido a la medida, al servicio de la siembra de los cultivos). Es desde el contexto escolar donde el docente puede articular esos saberes propios, derivados de las prácticas sociales que se desarrollan dentro de la comunidad con los saberes escolares.

Así se determina que desde la etnomatemática se posibilita la producción, validación y legitimación del saber matemático, derivado de prácticas sociales de cada comunidad.

#### 1.2.12 Perfil del docente de matemática

Marbán, et al. (2013) manifiestan que la actuación de un docente se ve como una tarea compleja que debe ser desarrollada dentro de diferentes contextos, la cual sólo puede ser exitosa en términos de resultados de enseñanza aprendizaje si incluye no sólo un buen conocimiento de la asignatura o materia; sino también una fuerte reflexión teórica sobre la experiencia práctica así como un conocimiento profundo de destrezas, actitudes, experiencias, valores y características personales. Con estos parámetros en mente, la autora sugiere que un docente de matemáticas competente es aquel que posee las siguientes cuatro competencias:

- a) Competencia pedagógica consistente en (1) crear condiciones (clima), (2) eliminar bloqueos y barreras mentales, (3) dirigir operaciones de diagnóstico, (4) provocar el autoconocimiento y la empatía y (5) diseñar procedimientos para la intervención pedagógica.
- b) Competencia didáctica consistente en una orientación diestra hacia el significado educativo de enseñar una materia específica, combinando la base científica inherente a los contenidos en cuestión con la creatividad didáctica.
- c) Competencia pedagógico-organizativa.
- d) Competencia para la (auto) reflexión pedagógica de calidad.

En estos artículos la competencia profesional de un docente de matemática se define como la descripción de un conjunto de destrezas que han de ser puestas en juego eficazmente y eficientemente al llevar a cabo una acción docente, acción que debe ser de calidad en términos de ejecución de tareas formativas y educativas.

Por su parte la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2008) manifiesta, para que un docente tenga éxito en la enseñanza de las matemáticas o, dicho en términos menos conductistas, para que acompañe a sus alumnos en la construcción del conocimiento matemático, es necesario que esté consciente de que requiere las siguientes competencias:

- a) Debe pensar en los otros. Esto implica, antes que nada, el aceptar que todos sus estudiantes tienen la capacidad de aprender matemáticas, aunque unos lo hagan más rápido que otros. Debe ponerse en los zapatos de sus estudiantes sin dejar de lado sus problemas, deseos, necesidades y angustias— estudiar y conocer sus estilos de aprendizaje. Es decir, debe tener siempre presente las necesidades actuales y futuras de un grupo de jóvenes que por lo regular no escuchan.
- b) Conocer el tema. No basta con saber únicamente los temas de matemáticas que se enseñarán. Se deben conocer también los problemas a los que los alumnos pueden enfrentarse para aprenderlos, sus posibles aplicaciones en la vida cotidiana, las mejores metodologías para su enseñanza y para generar emoción con lo que se va a aprender, y las técnicas para romper el tedio y despertar el interés.
- c) Gusto por la materia y la docencia. Si a un docente no le gustan las matemáticas, si las ve sólo como un contenido más que debe enseñar, un mal necesario que debe ser enseñando; si no les encuentra lo útil y lo bello o, simplemente, si está desmotivado con su profesión, es seguro que la eficiencia de este docente sea muy baja y, muy probablemente, acabe con el futuro de casi todos sus estudiantes.
- d) La creatividad. No hay nada más aburrido en la escuela que un docente lector, monótono, que sólo sigue el libro de texto. La creatividad para presentar, explicar y aplicar los temas de las matemáticas son la esencia para que los estudiantes

se emocionen e interesen, si un alumno no tiene interés en las matemáticas o no les encuentra utilidad alguna, es seguro que no las aprenda.

- e) Buen comunicador. Ninguno de sus conocimientos, emociones, gustos o fantasías para enseñar matemáticas serán suficientes, si no tiene la habilidad o competencia para comunicarlo. Esto implica la preparación para abordar los temas con hechos, medios o técnicas que sean interesantes, útiles y divertidas para los estudiantes. Una clase improvisada pudiera ser exitosa pero una clase preparada no sólo será exitosa, sino inolvidable.

En complemento de las ideas manifestadas con anterioridad, Lupiáñez (2010) determina que el docente debe poseer un dominio de las competencias matemáticas que serán objeto de aprendizaje por parte de sus escolares que vaya acorde con el nivel educativo en el que se centra su actividad docente. Esto implica que el docente de matemáticas en formación necesita desarrollar y lograr cierta maestría sobre una serie de conocimientos matemáticos, capacidades, destrezas y actitudes hacia las matemáticas y que debe poder utilizarlos en una variedad de contextos y situaciones propios de un ciudadano alfabetizado. Por otro lado, si se considera las ocho competencias de matemática general del estudio desde la entidad Programme for International Student Assessment (PISA) (2005) se sostiene que entre los conocimientos, destrezas y capacidades necesarias para el docente de matemáticas están las siguientes:

- a) “El manejo de los principales conceptos y procedimientos matemáticos (pensar y razonar).
- b) Los procedimientos y técnicas usuales de prueba y demostración (argumentar y justificar).
- c) La capacidad de expresar ordenadamente y con claridad las propias ideas matemáticas (comunicar).
- d) La selección de tareas que pongan en juego diferentes fases del proceso de modelización (modelizar).

- e) La sección y secuenciación de problemas en diferentes situaciones y con distintos niveles de complejidad (plantear y resolver problemas).
- f) Los distintos sistemas de representación para un mismo concepto y la capacidad para expresar sus propiedades en cada uno de ellos (representar).
- g) Emplear de manera operativa el simbolismo matemático y poner en juego los rudimentos y las destrezas básicas (usar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones).
- h) La capacidad de usar recursos tecnológicos que fomenten y apoyen el aprendizaje (emplear soportes y herramientas tecnológicas)” (pág.13).

A raíz de las anteriores competencias Rodríguez (2010) comunica que “es necesario que dicho profesional aborde con propiedad nuevos paradigmas, apuntando a la visión de educación de calidad. En este marco de transformación educativa, que hace alusión la tríada matemática-cotidianidad-y pedagogía integral, debe tenerse como norte el desarrollo integral del ser humano dentro de una línea bidireccional: docente-estudiante, donde los dos componentes de éste binomio utilicen diversas fuentes de información, impulsen acciones de investigación y perciban el desarrollo integral que les permitan ser miembros eficaces de la sociedad”. (pág7). Para ello es meritorio que la figura del docente que enseña esté preparada para el cambio; se trata de un matemático-docente-investigador que enseñe lo que investiga y que haga de su práctica docente objeto de estudio; aquel que según Sánchez (1997) enseña lo que practica y transmita criterios y procedimientos para superar su propia práctica profesional.

El docente de Matemática debe ser formado y ser formador de sus discentes con el diálogo como herramienta pedagógica en la enseñanza; parece repetitivo el recordarlo, pero fue utilizado por Sócrates y su discípulo Platón en todos los centros de enseñanza más notables de la época. Todas estas influencias ratifican el método socrático y el diálogo como herramienta para la enseñanza de la matemática. El arte de interpretar, denominado la mayéutica, permite entonces refutar y liberar los errores de los discentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática mediante el diálogo.

### 1.2.13 Perfil de los estudiantes en matemática

De La Salle Colegio Regiomontano Contry (2014) establece que el perfil a proyectar por parte del estudiante para éste nivel se encierra en un trinomio desde los conocimientos, procedimientos y actitudes de cara al desarrollo integral de la matemática.

Desde el enfoque de conocimientos, “el estudiante deberá empeñarse en la utilización del sentido numérico y pensamiento algébrico.

Emplear la lectura, escritura y comparación de números naturales y fraccionarios para solución de problemas, buscar, seleccionar, analizar, evaluar y utilizar la información proveniente de diversas fuentes. Forma, espacio y medida conoce las propiedades básicas de las figuras geométricas, saber calcular perímetros, áreas o volúmenes y expresar medidas en distintos tipos de unidad. Manejar información, saber interpretar datos para comunicar información y responder preguntas. Identificar conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente para calcular valores faltantes y porcentajes. Desde las habilidades, conoce y usa las propiedades del sistema decimal de numeración, utiliza el cálculo mental y la estimación de resultados en operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales. Interpreta códigos para orientarse en el espacio y ubicar lugares. Emprende búsqueda, organización y análisis e interpretación de datos para comunicar información. Conocer experimentos aleatorios comunes y desarrollar una idea intuitiva de su probabilidad. El perfil de estudiante desde la parte de actitudes ha de empeñarse en resolver problemas de manera autónoma, desarrollar la habilidad para el trabajo ordenado sistemático y manifestar interés por usar un pensamiento reflexivo y lógico”. (pág.49)

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2008) en lo que se refiere a los estudiantes, es muy importante tener presente que éstos deben cumplir con una serie de requisitos para aprender la esencia de las matemáticas. Si no cuentan con ellos es muy probable esta materia les resulte horrible, difícil, tediosa y poco útil. No sólo no aprenden sino que, con un poco de incompetencia de los docentes, los estudiantes regulares quedan vacunados contra su aprendizaje.

Para aprovechar su capacidad de aprender, es necesario que los estudiantes tengan las siguientes características:

- a) Humildad y confianza. Todo estudiante de matemáticas debe ser capaz de aceptar que no lo sabe todo, que requiere aprender matemáticas para vivir mejor, que puede aprender de los demás y que tiene el intelecto para aprender matemáticas y aplicarlas.
- b) Responsabilidad. Los estudiantes jóvenes deben aceptar que la responsabilidad de aprender las matemáticas es de ellos y no de los docentes, que lo que aprenden es porque ellos hacen el esfuerzo de interiorizarlo y transferirlo a cosas útiles.
- c) Disposición. Quienes van a aprender matemáticas deben estar dispuestos a recibir información, a reflexionarla y a aplicarla en situaciones prácticas.
- d) Bases sólidas. Para aprender matemáticas se deben tener los conocimientos previos que permitan reflexionar y, con ellos, comprender conocimientos nuevos. Cuando no se cuenta con dichos conocimientos se puede perder el interés por el aprendizaje. Como es muy difícil tener todas las bases, es importante que los estudiantes tengan la habilidad de descubrir, construir o buscar dichas bases. Cuando las encuentran por ellos mismos, además de que no las olvidan, adquieren la posibilidad de utilizarlas de manera adecuada.
- e) Orden y persistencia. Con las matemáticas, además de reflexivo se debe ser muy ordenado para no perderse y muy persistente (al grado de caer en lo obsesivo) para no darse por vencido ante los problemas.

#### 1.2.14 Ejercitación de la matemática

Según Calderón y Rodríguez (2008) La ejercitación de la matemática es la exigencia caracterizada por un objetivo, contenido y las condiciones para las acciones.

Tiene por objeto, practicar los conocimientos adquiridos-operaciones (sumas, restas,...) ecuaciones, entre otras (pág.30). La ejercitación es sinónimo de práctica, cuando se habla de ejercitación de la matemática se hace mención al conjunto de saberes de la matemática puestos en desarrollo desde la parte de contenidos, reglas, resolución de problemas, ecuaciones, que permite frecuentar el uso y fortalecimiento de conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes en los estudiantes.

En relación a éste mismo tema Alberti (2007) afirma que “una práctica se compone de cuatro aspectos fundamentales: autores, procedimientos, tecnología y objetivo, en el que se entiende como autores a las personas que realizan la práctica los procedimientos como todos los procesos realizados durante la práctica (estimar, operar, calcular, organizar...etc.), la tecnología como todos aquellos instrumentos o herramientas que utilicen en la práctica (calculadoras, pesas, metro etc.) y por último el objetivo. Cabe resaltar que existe otro factor importante en esta caracterización y es el lenguaje utilizado por sus autores y el contexto en el que se presente la práctica. Sin embargo, Alberti (2007) aclara que participar en la práctica supone adquirir los conocimientos y habilidades necesarios donde es imprescindible llevar a cabo un proceso de aprendizaje mediado por las acciones, procedimientos, artefactos y lenguaje simbólico utilizado” (pág. 59)

De la misma manera, la ejercitación o práctica de la matemática encierra varios actores dentro del proceso o hacer matemático. Los mediadores que permiten se produzca la competencia u objetivo esperado en éste caso sería el docente, el docente como facilitador de los aprendizajes. El estudiante como receptor y constructor de su propio aprendizaje, con actitud y disponibilidad para encarar los contenidos de la matemática. Los procedimientos es la forma de cómo se imparte y desarrolla la matemática para el grado y nivel del estudiante, en el fondo tendrá que ser un aprendizaje significativo, en donde el estudiante encuentre el por qué y para qué estudiar la matemática. Otro elemento clave es el contexto y los materiales que utilizan el docente y estudiante para la ejercitación de la matemática. Construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los niños y niñas de cada etapa, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico-matemático es la finalidad de la matemática en el nivel primario.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática es una herramienta de vital importancia en el desarrollo integral del ser humano, ya que permite alcanzar procesos de abstracción que se exteriorizan por medio del pensamiento y seguimiento de procesos ordenados y estructurados, necesarios para planificar estrategias en la solución de problemas para la vida en sociedad. Esta aproximación a la realidad brinda elementos que permiten al estudiante entenderla y transformarla propiciando el progreso de la ciencia y tecnología en las diferentes comunidades del país. Estudios muy recientes hechos por el Instituto de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación en México/Laya (2008) señala que la enseñanza de las ciencias y en especial el de la matemática ha de ser contextualizada, de manera que los conceptos y las operaciones matemáticas, se relacionen con las situaciones de la vida real de los niños y niñas permitiendo el desarrollo de la intuición, imaginación y activación de conocimientos previos.

En Guatemala el nuevo currículo se centra en el ser humano y se organiza por competencias, ejes y áreas para el desarrollo del aprendizaje, reconociendo así la particularidad de un país multilingüe, multiétnico y pluricultural. El estudio que se desarrolló en éste proceso de investigación no está fuera de las realidades que viven los docentes en el ejercicio de su profesión de cada día.

La contextualización de la ejercitación en el área de matemática fue un desafío para los docentes y discentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El proceso de contextualización tuvo un papel fundamental en el desarrollo de las prácticas educativas, ya que fue el punto de partida para determinar la intervención docente a partir de las características y necesidades del medio en el que trabaja. En virtud de lo descrito anteriormente, el estudio se planteó la siguiente interrogante ¿Cómo el docente contextualiza la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché?

## 2.1 Objetivos

### 2.2.1 Objetivo general

Determinar cómo se realiza la contextualización de la ejercitación en el área de matemáticas con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché.

### 2.2.2 Objetivos específicos

- Describir el contenido de los problemas que el docente utiliza en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de sexto primaria de las escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché.
- Describir la contextualización lingüística y cultural de los problemas que el docente utiliza para el aprendizaje de la matemática con estudiantes de sexto primaria de las escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché.
- Describir los contenidos procedimentales del Currículo Nacional Base que los docentes trabajan en el área de matemática.

## 2.3 Variables de estudio

Las variables del presente estudio son las siguientes:

- Contextualización
- Ejercitación

## 2.4 Definición de variables de estudio

### 2.4.1 Definición conceptual de las variables de estudio

#### **Contextualización**

Caamaño (2011) define la contextualización como el “proceso mediante el cual un determinado contenido se relaciona con la vida cotidiana de los estudiantes y uno de sus efectos es hacer ver su interés para sus futuras vidas en el aspecto personal, profesional y social”. (pág.1)

#### **Ejercitación**

Desde la concepción de la Real Academia Española (RAE) (1984) la práctica se define como el “ejercicio que bajo la dirección de un maestro y por cierto período de tiempo tienen que hacer algunos para habilitarse y poder ejercer públicamente su profesión.”(pág.1)

### 2.4.2 Definición operacional de las variables de estudio

**La contextualización:** por medio de ella se determinará la tarea que efectuará el docente en la contextualización de la ejercitación desde el área de matemática con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché; haciendo uso de elementos culturales para la transferencia de contenidos como ,el idioma, los materiales, la calidad de la práctica y el sentido e importancia que adquieren las matemáticas contextualizadas para la vida de los estudiantes. Para medir la existencia de contextualización de la ejercitación en el área de matemática, se utilizará el instrumento de observación directa.

**Ejercitación:** es sinónimo de práctica, conlleva un proceso rígido y disciplinado desarrollando actitudes y aptitudes en determinado sujeto, bajo el mando o dirección de un experto, tutor o maestro.

De la misma manera que la anterior variable, se confirmará su aplicación mediante la observación directa, utilizando el instrumento de la hoja de cotejo.

## 2.5 Alcances y límites

Esta investigación se realizó en cuatro escuelas bilingües, catalogadas por el Ministerio de Educación (MINEDUC) en el municipio de Chichicastenango, Quiché, que se mencionan a continuación: Escuela Oficial Rural Mixta (E.O.R.M.) Cantón Chontalá, Xecojá, Chuabaj y Chicué I. Estas escuelas se escogieron para tener una muestra representativa y que la misma alcance ser significativa para la propia comunidad educativa. Los datos que se alcanzaron con ésta investigación tienden a ser representativas para la enseñanza de temas como (cultura e identidad de los pueblos originarios, matemática maya y etnomatemática). Se trabajó con 4 docentes bilingües de sexto primaria y 16 estudiantes (8 niñas y 8 niños) de la misma etnia.

## 2.6 Aportes

La información obtenida benefició a los catedráticos de los establecimientos, directores, docentes titulares de sexto primaria como un referente de cómo está su trabajo en el área de la matemática. Así mismo, los resultados adquiridos manifestará la importancia sobre la contextualización de la ejercitación en el área de matemáticas de sexto primaria.

Los resultados serán entorno a ¿Cómo el docente contextualiza la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché? esto a su vez, permitirá una visualización de cómo está el proceso de contextualización de la ejercitación desde el área de matemática a la realidad de los estudiantes desde las escuelas, comunidades y municipios.

### III. MÉTODO

#### 3.1 Sujetos

Los sujetos de la siguiente investigación fueron conformados por 4 docentes (2 hombres y 2 mujeres) y 16 estudiantes (8 niñas y 8 niños) de 4 Escuelas Oficiales Rurales Mixtas del nivel primario bilingüe del distrito No. 14-06-08 del municipio de Chichicastenango, Quiché. El criterio de selección fue único y determinante. Al igual que los docentes, estudiantes y los establecimientos fueron elegidos utilizando el método de muestra no probabilística, porque fue a conveniencia del investigador, debido a las limitantes de tiempo, recursos económicos, ubicación geográfica y modalidad bilingüe. A continuación se detallan las Escuelas Oficiales Rurales Mixtas del nivel primaria bilingüe del distrito No. 14-06-08 de Chichicastenango, Quiché y los sujetos de estudio.

No.	Escuelas	Jornada	Docentes			Estudiantes		
			M	F	T	M	F	T
1	Escuela Oficial Rural Mixta: Cantón Chontalá.	Matutina	1		1	2	2	4
2	Escuela Oficial Rural Mixta: Cantón Xecojá.	Matutina		1	1	2	2	4
3	Escuela Oficial Rural Mixta: Cantón Chuabaj.	Matutina	1		1	2	2	4
4	Escuela Oficial Rural Mixta: Cantón Chicué I.	Matutina		1	1	2	2	4

#### 3.2 Instrumento

Para recolectar la información sobre la contextualización de la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria de las escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché, se utilizó el instrumento de observación directa aplicada a docentes y estudiantes que consistió en una lista de cotejo para describir los contenidos y contextualización cultural de los ejercicios que realiza el docente en el área de matemática y cómo los estudiantes construyen el aprendizaje.

Los indicadores que se trabajaron en el instrumento fueron:

- Elementos culturales (cosmovisión) incorporados en los contenidos (etnomatemática)
- Problemas trabajados en clase que incorporen elementos de la cosmovisión.
- Uso del idioma materno K'iche' en el desarrollo de las clases de matemática.
- Utilización de recursos del contexto para la aprehensión y enseñanza de los contenidos.
- Actividades realizadas dentro y fuera de la clase.
- Experiencia docente en la contextualización de la ejercitación de la matemática.

### 3.2.1 Validación de los instrumentos

Para la validación de los instrumentos se utilizó una prueba piloto ya que se visitó dos escuelas de modalidad bilingüe del municipio de Chichicastenango (Escuela Oficial Rural Mixta Cantón Pocohil Primero y Paxot II) con las mismas características de las escuelas sujetos de estudio. Se aplicó el instrumento de observación directa, a docentes y estudiantes de sexto primaria de forma aleatoria durante el periodo de clases de matemática. Después de hacer la validación, se realizaron los cambios pertinentes al instrumento para que respondiera a los objetivos del estudio.

### 3.3 Procedimientos

Para la realización del estudio contextualización de la ejercitación en el área de matemáticas en estudiantes de sexto primaria de las escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché; se procedió de la siguiente manera:

- Validación del instrumento por medio de prueba piloto.
- Logística para con los Coordinadores Técnicos Administrativos (CTAS) y directores para la aplicación de los instrumentos.
- Aplicación de los instrumentos, lista de cotejo dirigida a docentes y estudiantes.
- Tabulación y análisis de los datos.
- Presentación y discusión de los resultados.

- Elaboración de las principales conclusiones del estudio.
- Elaboración de las recomendaciones en base a los resultados y conclusiones.
- Revisión técnica final de la investigación.
- Entrega del informe final.

### 3.4 Diseño

El tipo de investigación es descriptiva y no experimental.

Según Achaerandio (2010) entiende por investigación descriptiva aquella que estudia, interpreta y refiere lo que aparece ("fenómenos"). La investigación descriptiva es amplísima: abarca todo tipo de recolección científica de datos, con el ordenamiento, tabulación, interpretación y evaluación de estos. Busca la resolución de algún problema, o alcanzar una meta del conocimiento. Suele comenzar con el estudio y análisis de la situación presente.

La investigación descriptiva se utiliza también para esclarecer lo que se necesita alcanzar (metas, objetivos finales e intermedios) y para alertar sobre los medios o vías en orden a alcanzar esas metas u objetivos. (pág.23.)

Así mismo, Fernández y Baptista (2003) definen que la investigación descriptiva busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Por lo tanto, ésta investigación a realizarse es descriptiva, porque refiere datos sobre el papel que ejerce el docente en la contextualización de la ejercitación en el área de matemáticas, por otro lado comunica las características y particularidades de cada estudiante y su proceso de asimilación de contenidos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemática de sexto primaria de las escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché.

La investigación no es experimental, ya que un estudio experimental según Achaerandio, es una descripción y análisis de lo que en el futuro sucederá si se verifican ciertas condiciones bien controladas.

Este control de condiciones se da más fácilmente en el laboratorio; pero también en ciencias sociales se hace buena investigación experimental fuera del laboratorio. En la investigación experimental el investigador manipula una o varias variables independientes en condiciones rigurosas de control, prediciendo lo que pasará en uno o varias variables dependientes. (pág. 31.)

Por lo tanto, éste estudio es de tipo descriptivo, puesto que, se pretenderá investigar y observar lo que hace el docente y lo que debería de hacer en la contextualización de la ejercitación en el área de matemáticas con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, así mismo sobre la aplicación de los contenidos procedimentales que el Currículo Nacional Base ha establecido en el enseñanza de la matemática en sexto grado de primaria.

El estudio es de carácter descriptivo, para presentar los resultados se utilizarán las tablas de distribución de frecuencias, que son tablas de recopilaciones numéricas bien estructuradas y fáciles de interpretar. De la misma manera los gráficos representativos Según la Universidad de Puerto Rico (2008) en el análisis descriptivo de datos, las tablas de frecuencias y los gráficos representativos constituyen una herramienta de ayuda visual para tomar mejores decisiones. Estas herramientas ayudan a una mejor comprensión de los datos, brindando una imagen clara y precisa de los mismos. (pág. 2.) Por otro lado Portus (1998) señala que la distribución de frecuencia es un método estadístico para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos, y consiste en ordenarlos en intervalos de clase indicando el número de datos comprendidos en cada clase. En complemento a lo manifestado con anterioridad, la Universidad Rafael Landívar (2011) establece que las gráficas son representaciones abstractas entre dos o más variables, también resumen y organizan la información, además de resaltar visualmente sus propiedades más importantes; las representaciones gráficas permiten establecer patrones y transmitir ideas de modo más sencillo.

#### IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A. En las siguientes tablas de frecuencia se presentan los resultados y análisis cuantitativos y cualitativos obtenidos en la aplicación de instrumentos de observación aplicado a cuatro docentes (2 hombres y 2 mujeres) de la etnia maya K'iche' que laboran para sexto grado primaria de las Escuelas Oficiales Rurales Mixtas del nivel primario bilingüe del distrito No. 14-06-08 de Chichicastenango, Quiché.

**Tabla No. 1. Nivel académico y años de experiencia en ejercer la docencia.**

Nivel académico	Cant	Género		Años
		M	F	
Maestro de Educación Primaria Urbana	1	X		15
Maestra de Educación Primaria Urbana			X	10
Profesorado de Enseñanza Media en Ciencias de la Educación	1		X	7
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa	1	X		11

Tabla No. 1. En la tabla se evidencia que los docentes tienen distintas profesiones y diferentes años de servicio en el área educativo.

##### A) Contenidos-Docentes

Ítems relacionados a Contenidos-Docentes	Si	No
22. Manifiesta gusto por la enseñanza de la matemática y su influencia es percibida por los estudiantes.	3	1
31. El interés y disposición caracterizan al docente como alguien que adquiere experiencia y lo aplica al servicio de los demás.	3	1
33. Representa el perímetro de polígonos a través de la medición de terrenos u objetos del contexto.	1	3

34. Logra transmitir el contenido de la circunferencia o perímetro del círculo a través de objetos cilíndricos del contexto	1	3
37. Fomenta la enseñanza de reglas de tres simple y compuesta, para resolver problemas de interés.	1	3
38. Enseña la utilización de números enteros positivos y negativos para representar situaciones de la vida cotidiana (temperatura).	1	3
39. Fomenta la enseñanza de la representación gráfica y enumerativa de la unión, intersección y diferencia de conjuntos.	0	4
40. Interpreta la escala de medición de la temperatura según el tiempo y espacio (grados sobre cero y grados bajo cero).	1	3

El inciso “A” hace referencia al perfil y rol docente en la enseñanza de la matemática con estudiantes de sexto primaria de 4 escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché. Así mismo refleja los contenidos que establece el CNB en el desarrollo de la ciencia.

Según lo observado durante las visitas, la mayoría de los docentes se caracterizan por ser innovadores, creativos, dinámicos, disponibles, respetuosos y serviciales; sin embargo no todos tienen la facilidad de transmitir los contenidos matemáticos, les hace falta mayor apropiación de los contenidos, mayores explicaciones, ejemplos y sobre todo mayor desarrollo de habilidades matemáticas. Lo dicho con anterioridad está condicionado por el nivel académico y de experiencia docente, porque en la medida en que éstos componentes se fortalezcan habrán mejores resultados.

## B) Resolución de Problemas

Ítems Relacionados a Resolución de Problemas	Si	No
29. Apoya al estudiante a pensar y reflexionar críticamente mediante la resolución de problemas, aritméticos, geométricos y de razonamiento lógico.	4	0

El inciso “B” nos remite al contenido central o transversal de la matemática (resolución de problemas).

De acuerdo a las diferentes observaciones dirigidas a cada docente, todos desarrollan la resolución de problemas desde diferentes facetas o dimensiones.

Por ejemplo: 2 docentes enfatizaban la resolución desde la geometría, trazando, dibujando, separando, fraccionando, midiendo. Por otro lado se percibió a una maestra trabajando la resolución desde el campo aritmético (sumando, restando, dividiendo); finalmente se evidenció el trabajo de un docente integrando cada tipo o clase de resolución de problemas (aritmético, geométrico y de razonamiento lógico) y de ésta manera cimentar la finalidad de la matemática en la vida de los estudiantes.

### C) Cosmovisión

Ítems relacionados a Cosmovisión	Si	No
1. Utiliza el idioma k'iche' como medio de instrucción para facilitar los contenidos matemáticos.	2	2
2. Utiliza terminología en idioma k'iche' que hace referencia a los sistemas de medidas de longitud propias de la cultura (q'ab'aj, aqanaj, etc.)	0	4
4. Relaciona la forma de las figuras geométricas, con las figuras plasmadas en las vestimentas de los pueblos mayas.	0	4
5. Enseña la matemática maya (numerología) y su relación con la vida, la espiritualidad y la cosmovisión.	0	4
6. Enseña el manejo y utilidad del Cholq'ij (Calendario Sagrado) en la práctica espiritual que integra conocimientos matemáticos y del comportamiento humano.	0	4
7. Organiza a los grupos de trabajo en base a la numeración y su significado espiritual y filosófico desde la cosmovisión maya, según la dualidad, cuatriedad, etc.	2	2
8. Relaciona el principio de la suma con el tiempo de las cosechas	0	4
10. Utiliza el calendario agrícola para la enseñanza del control del tiempo de siembra, cultivo y cosecha	0	4
19. La escuela le da continuidad a los aprendizajes matemáticos del contexto familiar y comunitario.	2	2

20. Transmite la matemática y su relación con los movimientos del sol, la luna, los eclipses y las fases.	0	4
26. Fomenta en los estudiantes la inquietud por la matemática de la cotidianidad, aplicada por los comerciantes, guías espirituales, etc.	2	2
32. Contextualiza el sistema de numeración vigesimal y su representatividad o significado con el cosmos. (Elementos de la naturaleza).	0	4
35. Implementa características básicas del calendario Cholq'ij y su relación con las formas de pensar, sentir y actuar de los estudiantes.	0	4

El inciso “C” nos facilita la visualización de los elementos culturales asumidos y no asumidos por docentes en la contextualización y ejercitación de la matemática con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango Quiché.

En base a las observaciones dirigidas a cuatro docentes (2 hombres y 2 mujeres) de la etnia maya k'iche', únicamente dos utilizan el idioma k'iche' como medio de instrucción para facilitar el aprendizaje contextualizado desde la cosmovisión del estudiante y por lo mismo solo son escuelas que dan continuidad a los aprendizajes matemáticos desde el contexto familiar, desde las actividades cotidianas (comercio) que caracteriza al pueblo chichicasteco. En relación a los ítems o criterios establecidos en ésta área, no todos fueron asumidos por los docentes, por la razón que durante las observaciones no se reflejó su ejecución.

#### **D) Recursos-Materiales**

<b>Ítems relacionados a Recursos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
12. Los materiales para el aprendizaje de la matemática son los adecuados para el nivel y desarrollo cognitivo del estudiante.	4	0
13. El material didáctico que utiliza el docente para la enseñanza de la matemática cumple con tres funcionalidades: visual, auditivo y quinestésico.	4	0

En el inciso “D” se contemplan en este cuadro, involucran los recursos o materiales utilizados por los diferentes en la contextualización de la ejercitación de la matemática.

En sintonía con lo observado, frecuentemente se percibió a los docentes utilizar materiales adecuados, contextualizados y de fácil manipulación en la adquisición de los contenidos matemáticos. Por ejemplo: frutas, cartón, hojas de papel bond, pizarra, carteles; computadora, marcadores, reglas, cuchillo, silicón, carterita, lápices, crayones, escritorios y sillas.

### E) Metodología-Actividades

Ítems relacionados a Actividades	Si	No
3. Relaciona la forma de las figuras geométricas con objetos de la clase (pizarra, puerta, casa, ventana, tubo, rueda de bicicleta, etc.)	1	3
11. La matemática es enseñada de forma creativa para fomentar en los estudiantes la capacidad de pensar, analizar, interpretar y decidir,	3	1
16. Contextualiza la práctica de la matemática para hacer más significativo la importancia que éstas tienen para sus vidas.	3	1
18. La forma de enseñar la matemática promueve la armonía, la convivencia y la valoración de identidad en los estudiantes.	4	0
21. Trabaja la matemática como construcción teórica o ciencia, fomentando el razonamiento lógico.	3	1

En el inciso “E” presenta la metodología y actividades desarrolladas por los docentes, en la contextualización de la ejercitación

Según lo observado, la mayoría de los docentes realizan actividades como trabajo colaborativo, en pareja, grupos, tríos. El docente fomenta la creatividad, el juego lúdico y el trabajo en equipo- por otro lado relaciona los contenidos matemáticos con objetos de la clase. Promueve la armonía, el constructivismo ( desde lo que el estudiante sabe, con lo que necesita saber) fomenta la participación de todos en la resolución de un problema.

## F) Experiencia Docente

Ítems relacionados a Experiencia Docente	Si	No
24. Comparte la experiencia sobre el papel que juegan las matemáticas en su vida particular y vida comunitaria.	2	2
30. Parte de los conocimientos previos de los estudiantes, para la enseñanza del sistema de medida, estimación y cálculo de matemáticas.	3	1

El inciso “F” hace el comunicado de la experiencia docente en materia de contextualización y ejercitación de la matemática con estudiantes de sexto grado primaria de 4 escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango.

Con base a lo observado, los docentes que comparten sus experiencias, son aquellos que aman lo que hacen; manifiestan, interés, gusto y disponibilidad a la contextualización de la ejercitación, obviamente son los docentes con un nivel académico superior y de grandes experiencias. Aunque no siempre los años son garantía de la excelencia y calidad, tal es el caso de un docente, joven, dinámico y con grandes deseos de hacer innovación.

**B.** A continuación se presentan las siguientes tablas de frecuencia en las que se evidencian los resultados y análisis cuantitativos y cualitativos obtenidos en la aplicación de instrumento de observación a 16 estudiantes (de la etnia Maya) de sexto grado, de las Escuelas Oficiales Rurales Mixtas del nivel primario bilingüe del distrito No. 14-06-08 de Chichicastenango. Quiché.

**Tabla No. 1 Idioma materno de los estudiantes**

K'iche'				Español				Total
M	F	T	%	M	F	T	%	
5	6	11	68.75	3	2	5	31.25	16

Tabla No. 1. Representa el idioma materno de los estudiantes, el 68.75% tiene como lengua materna, el idioma maya k'iche'. El 31.25 % tienen el idioma español como idioma materno.

**Tabla No.2 Edad de los estudiantes**

Edad de los estudiantes						
Género	11 años	12 años	13 años	14 años	15 años	Total
<b>M</b>	0	2	3	2	1	8
<b>F</b>	0	5	2	1	0	8

Tabla No. 2. Representa la edad de los y las estudiantes que fueron sujetos de estudio. El promedio de edad en la que se encuentra la mayoría de los estudiantes de estudio es de 12 años. Es la edad ideal o normal según lo establece el Ministerio de Educación para ese grado.

### A) Contenidos-Estudiantes

Ítems relacionados a Contenidos-Estudiantes	Siempre		A veces		Nunca	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
14. Se demuestra el protagonismo de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje desde la matemática.	15	93.75	1	6.25	0	0
17. Memoriza los contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos.	2	12.5	14	87.5	0	0
18. Relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos para aplicarlos a su vida cotidiana.	10	62.5	3	18.75	3	18.75
24. Desarrolla el pensamiento lógico-matemático.	15	93.75	1	6.25	0	0
27. Manifiesta gusto por la matemática como disciplina indispensable para la vida.	9	56.25	7	43.75	0	0
31. Asume los contenidos y desarrollo de la matemática como medio para fortalecer el	12	75	4	25	0	0

pensamiento lógico.						
35. Utiliza los números enteros para representar situaciones cotidianas.	16	100	0	0	0	0
38. Utiliza la regla de tres simple y compuesta en la solución de problemas.	4	25	0	0	12	75
39. Realiza operaciones entre conjuntos	0	0	0	0	16	100
40. Reconoce la utilidad y practicidad de los números positivos y negativos en la medición de la temperatura en una persona.	0	0	1	6.25	15	93.75

El inciso “A” se refiere al perfil y rol del estudiante en la construcción, apropiación y aprendizaje de la matemática en sexto grado primario.

Durante los procesos de observación fue notorio que la mayoría de los estudiantes siempre demuestran el protagonismo, relacionan conocimientos, manifiestan gusto por el aprendizaje de la matemática, cuando existe planificación, sin embargo, un dato a resaltar son: los contenidos establecidos, en la que casi nunca fueron desarrollados por los estudiantes, porque los docentes trabajaron otros, durante el proceso de observación.

### B) Resolución de Problemas

Ítems relacionados a Resolución de Problemas	Siempre		A veces		Nunca	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
19. Utiliza la matemática como instrumento para resolver problemas científicos propios de la cultura y de la vida misma.	4	25	11	68.75	1	6.25
33. Aprende a pensar y reflexionar críticamente mediante la resolución de problemas.	8	50	8	50	0	0

Los datos que se presentan en el inciso “B” nos remite al desarrollo de la resolución de problemas por parte de 16 estudiantes (8 niños, 8 niñas) de la etnia maya- que cursan sexto grado primaria, de 4 escuela bilingües del municipio de Chichicastenango.

Con base a las distintas observaciones realizadas durante el período en que se impartía la matemática; se logró establecer que a veces los estudiantes se encaminaban a resolver problemas de todo tipo geométrico, aritmético y de razonamiento lógico esto dependía en gran parte del docente (si lo estaban desarrollando) pero según lo observado- sí lo estaban trabajando. Entonces el dato a resaltar es que no todos los estudiantes aplican la resolución de problemas en su vida, porque perciben en ello grande dificultad, específicamente cuando el trabajo se desarrolla de manera individual en algunos momentos.

### C) Cosmovisión

Ítems relacionados a Cosmovisión	Siempre		A veces		Nunca	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
1. Utiliza el idioma K'iche' como un instrumento de aprendizaje para la ejercitación de la matemática contextualizada.	1	6.25	14	87.5	1	6.25
2. Reconoce la terminología de medidas de longitud que hace referencia el docente y que son propio de la cultura (qab'aj, aqanaj, etc).	0	0	4	25	12	75
7. Utiliza el Calendario Sagrado como medio de adquisición de conocimientos matemáticos y del comportamiento humano.	0	0	0	0	16	100
13. Se evidencia mejores resultados cuando el problema matemático se presenta en idioma k'iche'.	6	37.5	10	62.5	0	0
29. Se interesa por descubrir la forma en que practican la matemática los guías espirituales, los comerciantes, las comadronas, etc.	0	0	4	25	12	75
35. Reconoce la representación del perímetro y circunferencia en objetos cilíndricos.	1	6.25	3	18.75	12	75

En el inciso "C" se presentan datos cuantitativos, sobre la apropiación de elementos culturales que hacen los estudiantes durante los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática en sexto grado primaria.

De acuerdo a lo observado, siempre los estudiantes aprenden la matemática mediante el desarrollo de habilidades manuales, ( medir, cortar, combinar colores, diseñar) sin embargo a veces fortalecen esta habilidad cuando entrelazan comunicación utilizando el idioma maya k'iche' en la ejercitación de la matemática, fruto de ello existen mejores resultados en el proceso de aprendizaje , porque aunque los estudiantes pertenecen a la etnia maya, no todos tienen el idioma maya k'iche' como L1. Por otro lado existen contenidos que no fueron desarrollados por los estudiantes porque las mismas temáticas no fueron abordadas por los docentes durante el periodo de observación directa en el aula.

#### D) Metodología-Actividades

Ítems relacionados a Metodología-Actividades	Siempre		A veces		Nunca	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
23. Desarrolla el raciocinio, involucra valores y desarrolla actitudes en la ejercitación de la matemática.	11	68.75	5	31.25	0	0
25. Resuelve ejercicios en pareja como símbolo de complementariedad y apoyo mutuo.	8	50	8	50	0	0
3.. Aprende las matemáticas mediante habilidades manuales (tejer, medir, combinar colores, diseñar figuras en la vestimenta del contexto.)	8	50	5	31.25	3	18.75

En el inciso “D” se reflejan las acciones que realiza el estudiante, para la apropiación de los contenidos matemáticos, en base a la metodología diseñada por el docente.

De acuerdo a lo observado, los estudiantes se sienten bien, trabajando en pareja, en tríos o en forma grupal los ejercicios establecidos por los docentes; se percibió en ellos durante la observación, que involucran valores y desarrollan actitudes en la ejercitación de la matemática, el trabajo lo hacen con actitud de aprender por ellos mismos y de los otros. Algo a especificar: los estudiantes resuelven los ejercicios no como complementariedad vista desde la cosmovisión, sino como apoyo mutuo.

### E) Experiencia Estudiante

Ítems relacionados a Experiencia Estudiante	Siempre		A veces		Nunca	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
36. Percibe la escuela como medio para fortalecer sus habilidades matemáticas.	9	56.25	7	43.75	0	0
37. Vincula la experiencia personal a la experiencia del docente sobre el papel de la matemática en la vida.	9	56.25	5	31.25	2	12.5
8. Comunica la aplicabilidad de la matemática en las actividades diarias.	6	37.5%	7	43.75%	3	18.75
18. Relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos para aplicarlos a su vida cotidiana.	10	62.5	3	18.75	3	18.75

La tabla "E" refleja la experiencia de 16 estudiantes de la etnia Maya, 8 niños, o niñas) no todos hablantes del idioma maya k'iche', sobre los conocimientos que poseen de la matemática y cómo estos son fortalecidos por algunas escuelas.

Con base a lo observado- existe el apoyo de algunas escuelas, para el fortalecimiento de los conocimientos matemáticos que los niños traen desde sus hogares, específicamente cuando los docentes vinculan la importancia de las matemáticas, con situaciones del diario vivir desde el comercio (compra y venta) desde la distribución de una fruta en partes iguales, desde la utilización del idioma por parte del docente; ya que genera confianza y expresividad en los niños, de igual forma esto se desarrolló también cuando se generó intercambio de información con los mismos estudiantes.

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El Ministerio de Educación, desde el año 2002 viene implementando una metodología con el objetivo de despertar el gusto por aprender matemática a través del protagonismo particular de cada estudiante en la construcción de sus aprendizajes. Los estudiantes necesitan desarrollar diversas habilidades y competencias en determinados ámbitos de la vida, sin embargo el desarrollo de habilidades lingüísticas y matemáticas es una prioridad, éstas están condicionadas por la forma y calidad en que se desarrollan por el docente y el contexto para el desarrollo de la matemática y el tipo de matemática que se quiere aprender.

La contextualización de la ejercitación en el área de la matemática se refiere a la vinculación de determinados elementos o contenidos a la realidad o vida de los estudiantes provocando en ellos la capacidad de asimilar efectiva y exitosamente los diversos elementos (contenidos) de la matemática para la vida. La contextualización de la ejercitación es un tema que tiende a desarrollarse en tres núcleos vitales o esenciales dentro del proceso de aprendizaje. La contextualización como proceso de vinculación de contenidos a la vida real de los estudiantes, provocando en ellos el interés y sentido del por qué y para qué aprender matemáticas.

La ejercitación como sinónimo de práctica organizada por acciones recurrentes e interrelacionadas promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático y por último percibir la matemática como construcción sociocultural marcada por la historia en constante evolución; esto quiere decir que no se puede quedar con la forma tradicionalista en la enseñanza de la matemática de los siglos pasados (una matemática memorística, mecánica, teórica) el reto es llevarla a un nivel en la que docente y estudiante encuentren gusto por las matemáticas, pasión, finalidad y desarrollo significativo de las mismas para la vida.

Por ello el propósito de ésta investigación fue determinar la contextualización de la ejercitación en el área de matemáticas con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché.

Dentro del estudio se pretendió dar respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo el docente contextualiza la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché?

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayoría de los docentes se caracterizan por ser innovadores, creativos, dinámicos, disponibles, respetuosos y serviciales; sin embargo no todos tienen la facilidad de transmitir los contenidos matemáticos, porque el nivel académico y de experiencia no responde al desarrollo efectivo de las habilidades y contenidos matemáticos. Estos resultados, llegan a tener similitud con un estudio efectuado por Valverde y Naslund (2010) en donde establecen que los jóvenes de hoy no están siendo preparados de manera apropiada para contar con las herramientas necesarias en matemáticas y ciencias naturales, esto se debe a programas débiles, materiales de aprendizaje inadecuados y falta de destreza de los docentes en el desarrollo de la matemática. A nivel nacional existe un déficit en la implementación de talleres a docentes desde el área de matemáticas, los programas del Ministerio y de algunas entidades no gubernamentales frecuentan el desarrollo de habilidades de lectoescritura y se limitan a fortalecer las destrezas matemáticas.

De modo similar también se determinó que en las escuelas de Chichicastenango, los docentes enseñan la matemática según lo establece el Currículo Nacional Base, desarrollan contenidos como la regla de tres simple y compuesta, la enseñanza de los números enteros y positivos, las fracciones, la resolución de problemas con dos a tres operaciones aritméticas, a su vez contemplan el desarrollo de los periodos correspondientes dentro de su horario de clases, utilizan el texto de Guatemala de sexto grado, desarrollan los contenidos del libro según conveniencia propia y no cuentan con planificación de clase, para sostenimiento de los resultados Fernández (2010) determina que la matemática en educación primaria tiene como finalidad construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los niños y niñas de esta etapa, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico matemático.

Sólo así podrá la matemática cumplir sus funciones: formativa (desarrollando las capacidades de razonamiento y abstracción), instrumental (permitiendo posteriores aprendizajes tanto en el área de matemáticas como en otras áreas) y funcional (posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana).

De acuerdo a las diferentes observaciones dirigidas a cada docente, todos desarrollan la resolución de problemas desde el contenido que se trabaja en el momento de impartir la clase con los estudiantes. En algunos casos se trabajó desde lo geométrico, aritmético y desde el razonamiento lógico. El razonamiento lógico e inductivo según Nieto (2004) y Echenique (2006) es una habilidad que permite encontrar soluciones a los problemas que plantea la vida y las ciencias. Sin embargo es un reto para cada uno de los docentes y escuela integrar las categorías de resolución de problemas desde el área de matemática para mejorar tanto la comprensión conceptual de los estudiantes, como las habilidades y estrategias generales de resolución de problemas.

En base a los resultados obtenidos la mitad de los docentes utilizan el idioma k'iche' como medio de instrucción para facilitar el aprendizaje contextualizado desde la cosmovisión del estudiante y por lo mismo solo dos escuelas dan continuidad a los aprendizajes matemáticos desde el contexto familiar, desde las actividades cotidianas (compra y venta desde un comercio que es algo que caracteriza al pueblo sujeto de estudio). Por otro lado no todos los contenidos culturales fueron asumidos por los docentes, por la razón que durante las observaciones no se reflejó su ejecución. Estos resultados evidenciados se consolidan con un estudio efectuado sobre el uso del idioma materno, en la enseñanza de contenidos matemáticos desde la perspectiva de la Revista de Investigación Educativa (RIE) (2003) en donde establece que haciendo uso del idioma materno se obtienen mejores resultados y por ende el rendimiento de los estudiantes estará en función del dominio y uso de la lengua vehicular de la enseñanza.

Para la Dirección General de Educación Bilingüe (DIGEBI/MINEDUC) (2007) los niños y niñas desarrollan sus propios esquemas mentales que determinan su visión del mundo, con base en sus primeras vivencias e inmersos en un sistema de vida propia del hogar.

Los niños y las niñas tienen el derecho a recibir una educación desde su cultura y para su cultura, sin embargo los estudiantes observados adquieren los conocimientos sin mayor trascendencia porque no lo efectúan desde su cultura y por lo mismo Menchu (1999) establece que los padres son elementos claves para que los niños y niñas reciban una educación desde su cultura y por ende ellos deberán estar monitoreando el tipo de enseñanza que reciben sus hijos por parte de los docentes. Varios de los elementos culturales durante el proceso de observación no se evidenciaron porque no todos los docentes tienen la formación necesaria desde el campo cultural y lingüístico.

Frecuentemente se percibió a los docentes utilizar materiales adecuados, contextualizados, que llenan la expectativa para el nivel y desarrollo cognitivo del estudiante y de fácil manipulación en la adquisición de los contenidos matemáticos. Por ejemplo: frutas, cartón, hojas de papel bond, pizarra, carteles; computadora, marcadores, reglas, cuchillo, silicón, carterita, lápices, crayones, escritorios y sillas.

De acuerdo a lo observado, la mayoría de los docentes realizan actividades como trabajo colaborativo, en pareja, grupos y tríos. Promueven la armonía, el constructivismo y fomentan la participación gradual de los estudiantes en la resolución de problemas. Esto coincide según el CNB (2010) que lo fundamental en el Nivel Primario, es que el aprendizaje de la matemática se oriente de manera que los conceptos y las operaciones matemáticas, se relacionen con las situaciones de la vida real de los niños y niñas. De la misma manera, se espera que los contenidos, los conceptos y los procedimientos estén estrechamente relacionados con la realidad.

En otras palabras el sentido e importancia de la matemática radica, fundamentalmente en los aportes que brinda a los estudiantes y a la sociedad misma. La autenticidad de la contextualización de la ejercitación puede determinarse por el grado de relevancia cultural-social de las actividades en que participa el estudiante y el tipo de material o nivel cognitivo de los ejercicios que establece el docente y la forma de cómo se comunica.

El aprendizaje de la matemática incide en las capacidades y habilidades de niños y niñas. Se puede lograr por medio de ejercicios prácticos y dinámicos, productivos y operativos. Especialmente se recomienda que se realicen, diariamente ejercicios de cálculo en la clase y que se diseñen ejercicios complementarios para ser desarrollados fuera del aula.

Los docentes observados comparten sus experiencias, son aquellos que aman lo que hacen; manifiestan, interés, gusto y disponibilidad a la contextualización de la ejercitación. Según el estudio de Moreira (1997) cuando el docente crea condiciones de unión de teoría y práctica se da el aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo no es más que la unión y relación de los conocimientos previos con los nuevos, sin embargo cuando el docente no cuenta con las destrezas lingüísticas o matemáticas como se percibió en algunos docentes de Chichicastenango durante el proceso de observación, no habrá aprendizaje significativo mientras lo que se enseña está fuera de la visión de los estudiantes.

La mayoría de los estudiantes siempre demuestran el protagonismo, relacionan conocimientos previos con los nuevos y manifiestan gusto por el aprendizaje de la matemática específicamente en los contenidos que la mayoría de docentes estaban desarrollando durante las visitas (números enteros, la regla de tres simple y compuesta en la solución de problemas, no así en aquellos donde requiere de una identificación cultural y temas que tienen elementos culturales. Para sostenimiento de la idea; Martín (2010) establece que aprender a aprender significa que los estudiantes se comprometen a construir su conocimiento a partir de sus aprendizajes y experiencias vitales que son determinadas en una buena parte por la forma en que imparte las clases el docente. De acuerdo a lo observado en las aulas, la matemática tiende a ser creativa en la medida que el docente es consciente de la finalidad de la misma, comunicando situaciones de la vida real y resolviendo problemas del entorno.

De acuerdo a los resultados a veces los estudiantes se encaminaban a resolver problemas de tipo geométrico, aritmético y de razonamiento lógico, para que estos tipos de resoluciones se efectuaran dependía en gran parte el tipo de integración que hacía

el docente desde la temática que establecía a trabajar. Según Nieto (2004) y Echenique (2006) la resolución de problemas es una habilidad que permite encontrar soluciones a los problemas que plantea la vida y las ciencias, he aquí la importancia del por qué y para qué estudiar matemática. Por lo tanto es necesario que en las escuelas el desarrollo de competencias y habilidades de matemática se efectúen constantemente porque mediante el desarrollo de resolución de problemas y específicamente de razonamiento lógico se puede trascender el papel de la matemática en la vida de los estudiantes.

De acuerdo a lo observado, siempre los estudiantes aprenden la matemática mediante el desarrollo de habilidades manuales, (medir, cortar, combinar colores, diseñar) sin embargo a veces fortalecen esta habilidad cuando entrelazan comunicación utilizando el idioma maya k'iche' en la ejercitación de la matemática, fruto de ello es la existencia de mejores resultados en el proceso de aprendizaje. En la misma línea se establece que existen contenidos que no fueron desarrollados por los estudiantes porque las mismas temáticas no fueron abordadas por los docentes durante el periodo de observación directa.

Cada estudiante es particular sin embargo los docentes no hacen la vinculación con las formas de pensar, sentir y actuar desde la cosmovisión. Para la Dirección General de Educación Bilingüe (DIGEBI/MINEDUC) (2007) los niños y niñas desde peños desarrollan sus propios esquemas mentales que determinan su visión del mundo, con base en sus primeras vivencias e inmersos en un sistema de vida propia del hogar. Los niños y las niñas tienen el derecho a recibir una educación desde su cultura y para su cultura, sin embargo el 81.25% de los estudiantes observados adquieren los conocimientos sin mayor trascendencia porque no lo efectúan desde su cultura. Siendo una amenaza para el niño en el desarrollo de su identidad, Menchu (1999) establece que los padres son elementos fundamentales/vitales para que los niños y niñas reciban una educación desde su cultura y por ende ellos deberán estar monitoreando el tipo de enseñanza que reciben sus hijos por parte de los docentes.

Los estudiantes se sienten bien, trabajando en pareja, en tríos o en forma grupal los ejercicios establecidos por los docentes; se percibió en ellos durante la observación, que involucran valores y desarrollan actitudes en la ejercitación de la matemática- el trabajo lo hacen con actitud de aprender por ellos mismos y de los otros.

Existe el apoyo de algunas escuelas, para el fortalecimiento de los conocimientos matemáticos que los niños traen desde sus hogares, específicamente cuando los docentes vinculan la importancia de las matemática, con situaciones del diario vivir desde el comercio (compra y venta) desde la distribución de una fruta en partes iguales, desde la utilización del idioma por parte del docente; ya que genera confianza y expresividad en los niños. Según la propuesta del CNB (2012) dentro del el estudio de las matemática es importante que incorpore tanto los conocimientos matemáticos de las comunidades, como los conocimientos matemáticos de la cultura maya. El aprendizaje de las matemáticas incide en las capacidades y habilidades de niños y niñas. Se puede lograr por medio de ejercicios prácticos y dinámicos, productivos y operativos. Especialmente se recomienda que se realicen, diariamente ejercicios de cálculo en la clase y que se diseñen ejercicios complementarios para ser desarrollados fuera del aula.

## VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de la investigación “Contextualización de la ejercitación en el área de matemática con estudiantes de sexto primaria de escuelas bilingües del municipio de Chichicastenango, Quiché”; se logró llegar a las siguientes conclusiones:

- Los docentes se caracterizan por ser innovadores, creativos, dinámicos, disponibles, respetuosos y serviciales, esto se ve reflejado en los estudiantes cuando demuestran el protagonismo, relacionan conocimientos previos con los nuevos y manifiestan gusto por el aprendizaje de la matemática, sin embargo no todos los docentes tienen la facilidad de transmitir los contenidos matemáticos según lo establece el Currículo Nacional Base porque el nivel académico y de experiencia no responde al desarrollo efectivo de las habilidades y contenidos matemáticos desde una contextualización de la ejercitación.
- Todo los docentes trabajan la resolución de problemas, sin embargo no todos desde el mismo nivel y desarrollo cognitivo, porque los contenidos que se desarrollan en algunas ocasiones responden al nivel geométrico, aritmético y de razonamiento lógico y de acuerdo a los resultados a veces los estudiantes se encaminaban a desarrollar una más que las otras.
- Dos de los cuatro docentes utilizan el idioma k'iche' como medio de instrucción para fomentar el aprendizaje contextualizado desde la cosmovisión del estudiante, sin embargo no todos los contenidos culturales son asumidos por los docentes durante la ejercitación porque durante las observaciones no se reflejó su ejecución. Los niños y las niñas tienen el derecho a recibir una educación desde su cultura y para su cultura, sin embargo el 81.25% de los estudiantes observados adquieren los conocimientos sin mayor trascendencia porque no lo efectúan desde su cultura.

- Los materiales mayor frecuentados y utilizados para la enseñanza de la matemática cumplen con la expectativa del nivel y desarrollo cognitivo del estudiante, son del contexto y de fácil manipulación para la adquisición de los contenidos matemáticos, entre ellos están: frutas, cartón, hojas de papel bond, pizarra, carteles; computadora, marcadores, reglas, cuchillo, silicón, carterita, lápices, crayones, escritorios y sillas.
- De acuerdo a lo observado, la mayoría de los docentes utilizan una metodología participativa, fomentan el trabajo colaborativo, en pareja, grupos y tríos que gira en entorno a actividades prácticas donde hacen uso de elementos culturales como idioma, recursos del contexto para un aprendizaje situado. Los estudiantes involucran valores y desarrollan actitudes en la ejercitación de la matemática, el trabajo lo hacen con actitud de aprender por ellos mismos y de los otros.
- La mayoría de los docentes comparten sus experiencias, manifiestan, interés, gusto y disponibilidad en la contextualización de la ejercitación y vinculación de escuelas para el fortalecimiento de los conocimientos matemáticos que los niños traen desde sus hogares, desde el comercio (compra y venta) desde la distribución de una fruta en partes iguales, desde la utilización del idioma por parte del docente; ya que genera confianza y expresividad en los niños.

## VII. RECOMENDACIONES

- A los docentes: incrementar la contextualización de la ejercitación de la matemática mediante el desarrollo lingüístico y cultural de su propia identidad e identidad y cosmovisión de los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo y trascendente para la vida de los mismos. Así mismo aplicar el pensamiento lógico-matemático para la resolución de problemas de la vida cotidiana, a través de ejercicios de razonamiento lógico todo los días
- A los directores de cada centro educativo: coordinar esfuerzos con autoridades educativas (consejo educativo, comité de padres de familia, comisión pedagógica y de evaluación) para desarrollar talleres con padres de familia en la que se pueda fomentar la importancia de los conocimientos matemáticos de las comunidades (etnomatemática) y los conocimientos de la cultura maya, para ser incluidos en el currículum educativo de la escuela, fortaleciendo así el derecho de la niñez de recibir una educación desde su cultura y cosmovisión.
- A los Coordinadores Técnicos Administrativos: promover círculos de calidad para la en la enseñanza de la matemática con el fin de compartir experiencias para el desarrollo de la contextualización de la ejercitación de la matemática en las escuelas bilingües de cada sector del municipio de Chichicastenango, Quiché.
- A las instituciones que hacen posible el reforzamiento en la matemática: proveer de herramientas pedagógicas y didácticas para la contextualización de la ejercitación en el área de matemáticas y promover diplomados en la especialización de la matemática contextualizada.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada, A. (2010). **Modelos de interacción como estrategia metodológica en la resolución de problemas para el aprendizaje de la matemática.** UGEL No. 1 Universidad Nacional de Educación. La Cantuta: Edita.
- Álvarez, J. y García, J. (Eds.)(2010). **Competencia matemática.**Venezuela: Edita.
- Alberti. M. (2007). **“Interpretación situada de una práctica artesanal”.** Tesis Doctoral. Departamento de didáctica de las matemáticas y las ciencias experimentales. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Aragón, L. (2011). **Aprendizaje significativo y las seis fuentes de influencia.** Colombia: Edita.
- Achaerandio, L. (2010). **Iniciación a la práctica de la investigación.** (7<sup>o</sup>. ed.) Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Barriga, F. y Hernández, G. (Eds.) (2002). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.** México: Mc Graw Hil
- Benedito, V. (1987). **Introducción a la Didáctica. Fundamentación teórica y diseño curricular.** Barcelona: Barcanova.
- Blanco, H. (2006). **La Etnomatemática en Colombia.** Un programa en construcción. (M.Borba. Ed.) Revista BOLEMA: Boletín de Educación Matemática. pp. 49-75.
- Blanco, H. (2008). **Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio.** Revista Latinoamericana de Etnomatemática 1, (1). 21-25
- Blanco, H. (2007). **Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio.** Revista Latinoamericana de Etnomatemática. Vol. 1
- Caamaño, A. (2011). **Contextualización.** Revista Aula de Innovación Educativa, 207, 17-21. Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Calderón, H. y Rodríguez, R. (2008). **La Resolución de Problemas Como Estrategia Didáctica en el Aprendizaje de las Matemáticas Básicas en Ingeniería de la Institución Universitaria los Libertadores.** Universidad de la Salle División de Formación Avanzada Maestría en Docencia. Bogotá D.C.
- Carmona, S. (2009). **Aproximación a la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner y sus posibilidades de aplicación en el aula.** Universidad

Tecnológica de Pereira. Facultad de educación. Programa de español y literatura. Pereira – Risaralda.

Center for Occupational Research and Development. CORD. (2003). **Enseñanza contextual de matemática: piedra angular del cambio de paradigmas.** Estados Unidos de América. Waco, Texas.

Centro de Investigación de Modelos Educativos. CIME. (2008). **Estrategias de resolución de problemas matemáticos empleadas por alumnos de sexto de primaria.** X Congreso Nacional De Investigación Educativa.pp.1-13.

Cueto, S; Ramírez, C; León, J, y Pain, O. (2002). **Oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática en una muestra de estudiantes de sexto grado de primaria de Lima:** Grade.

D'Amore B. (2008). **Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de la matemática.** Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática) 17, (1) 87-106.

De La Salle Colegio Regiomontano Contry. (2014). **Perfil de Ingreso y Egreso Primaria.** A.C. Monterrey. México: Edita.

Díaz, B. (2001). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.** (2º. ed.) Buenos Aires, Argentina.

Dirección General de Cultura y Educación. (2004). **Fortalecimiento de la enseñanza de la matemática en la Educación General Básica.** Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Subsecretaría de Educación.

Dirección General de Educación Bilingüe. DIGEBI/MINEDUC. (2007). **Desarrollo del aprendizaje de la matemática maya.** Manual de metodología para educación bilingüe intercultural. (1º. ed.) Guatemala: Autor.

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa. DIGEDUCA/MINEDUC. (2010). **Matemáticas, resolución de problemas. Sexto grado de primaria.** (2º.ed). Guatemala: Autor.

Dirección General de Gestión de Calidad Educativa –DIGECADE/Ministerio de Educación-MINEDUC. (2007). **Currículo Nacional Base del Nivel Primario.** Sexto grado. Guatemala.

- Echenique, I. (2006) **Matemáticas Resolución de Problemas**. Gobierno de Navarra. Departamento de Educación. (1º. ed.) Fondo de Publicaciones del Gobierno de Navarra.
- Escudero, J. (1999). **Resolución de problemas matemáticos**. Centro de profesores y recursos. Salamanca.
- Euskady Evaluación Diagnóstica. ED. (2009). **Competencia matemática**. 2º curso de educación secundaria obligatoria. Gobierno Vasco. Departamento de Educación Universidades e Investigación.
- Fernández, J. (2005). **Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil**. España. Grupo Mayéutica.
- Fernández, C. y Baptista, P. (2003). **Metodología de la investigación**. (3º ed.) México.D.F. McGraw-Hill.
- Fernández, I. (2010). **Matemática en educación primaria**. Revista digital Eduinnova.24, 1-6.
- Flores, M. (2009). **Construcción de las pruebas de Matemáticas usadas en la Evaluación Nacional de Primaria 2008**. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- García, J. (2003). **Didáctica de las ciencias**. Editorial Magisterio. Bogotá- Colombia.
- Godino, J. (2003). **Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros**. Departamento de didáctica de la matemática. Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada.
- Godino, J; Batanero, C. y Font, V. (2004). **Didáctica de las matemáticas para maestros**. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.
- Gómez. (2013). Introducción a la licenciatura en Matemáticas. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD.Editorial.Palmira, Valle. Madrid-España.
- González, M. (2003). **Competencias básicas en educación matemática**. Universidad de Málaga. España.
- GUATEMATICA –JICA/JOVCV- Agencia de Cooperación Internacional de Japón y Voluntarios Japoneses en Cooperación Técnica con el Extranjero (2002)

- Proyecto de Mejoramiento del Rendimiento Escolar en el área de Matemáticas.** Ministerio de educación. Guatemala. C.A.
- Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa. IVEI. (2012). **Competencia para aprender a aprender.** España.
- Jaramillo, D. (2011). **Dialogía entre prácticas sociales y prácticas escolares en la escuela indígena.** Facultad de Educación, Universidad de Antioquia Colombia. Conferencia Interamericana de Educación Matemática. CIAM.
- Johnson, J. (2012). **Matemáticas. Resolución de Problemas con Operaciones Básicas.** Para solucionar acontecimientos de la vida cotidiana. Primer grado del Nivel Primario. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Laya, M. (2008). **La innovación en la enseñanza de las matemáticas en primaria; el modelo de matemáticas constructivistas.** Instituto de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación. Universidad Iberoamericana. México.
- Laya, M. (2009). **Método y estrategias de resolución de problemas matemáticos utilizadas por alumnos de 6to. Grado de primaria.** Universidad Iberoamericana. México.
- León, J. (1999). **Tipo de aprendizaje.** Buenos Aires: Argentina. Autor.
- Leguizamó, A; Montañó, N; Villarroel, G. A. (2004). **Una Experiencia de Aprendizaje Situado: Laboratorio de Desarrollo de Software.** Educar con tecnologías, de lo excepcional a lo cotidiano. EDU TEC. Barcelona.
- Linares, A. (2009). **Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y de Vygotsky.** Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) España.
- Lupiáñez, J. (2010). **Competencias del profesor de educación primaria.** Universidad de Granada.
- Maestro 100 Puntos / Pazos, V. (2007). **Diez Prácticas Ejemplares para Mejorar la Calidad Educativa en Guatemala. No más miedo a las matemáticas.** Proyecto. Escuela Oficial Urbana Mixta Regional, Olopa, Chiquimula. Sexto Primario. Empresarios por la Educación. Guatemala. C. A.
- Marbán. J., Martín, C., Ortega, M., y De la Torre, E. (2013). **Perfil emocional matemático y competencias. Profesionales.** Revista Electrónica

- Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 16(1), 73--96. Universidad de Valladolid/Universidad de La Coruña.
- Martín, E. (2010). **Aprender a aprender: una competencia básica entre las básicas**. Universidad Autónoma de Madrid.
- Martínez, J. (2008). **La teoría de aprendizaje y desarrollo de Vygotsky**. Revista de innovación pedagógica y curricular.
- Markarian, R. (2002). **¿Para qué enseñar matemática en la escuela?** Correo del Maestro No.73.
- Menchu, R. (1999). **Forjando educación para un nuevo milenio**. (1ª. ed.). Fundación Rigoberta Menchú. Guatemala.
- Ministerio de Educación. MINEDUC. (2007). **Currículum Nacional Base del Nivel Primario**. Sexto grado. Guatemala. DIGECADE.
- Ministerio de Educación. MINEDUC. (2010). **Currículum Nacional Base del Nivel Primario**. Sexto grado. Guatemala. DIGECADE.
- Ministerio de Educación. MINEDUC.(2010). **El currículum organizado en competencias**. Metodología del aprendizaje.
- Ministerio de Educación MMINEDUC/ USAID Reforma Educativa en el Aula. (2011). **Herramientas de evaluación en el aula**. (3º.ed). Guatemala.
- Morales, P. (2009). **Ser profesor, una mirada al alumno**. (1º. ed.). Guatemala, IGER-Talleres Gráficos.
- Moreira, A. (1997). **Aprendizaje significativo: un concepto subyacente**. Instituto de Física, UFRGS. Porto Alegre. Brasil. .
- Moreno, J; Parada, E. y Hernández, L. (2011). **“La Actividad Situada como Estrategia para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en un grupo de niños de primaria”**. Escuela Superior de Actopan Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. CDID “Centro de Documentación. Investigación y Difusión de la Carrera de Psicología” Universidad Católica “Ntra. Sra. De la Asunción” Paraguay.
- Mucía, J. (1996). **Filosofía de los Números Mayas**. El resurgir de la Cultura Maya. LEM. Patzún Chimaltenango. CEDIM/SAQB'E.

- Navarra, A; Moura, C; y Pedrotti, L. (2002). **Capacitación de Profesores en Matemática Contextual**. Paraná, Brasil.
- Nieto, J. (2004). **Resolución de problemas matemáticos**. Venezuela. Maracaibo.
- Niemeyer, B. (2006). **El aprendizaje situado: una oportunidad para escapar del enfoque del déficit**. Revista de Educación. Universidad de Flensburg.
- Ocaña, J. (2010). **Mapas mentales y estilos de aprendizaje**. San Vicente. Editorial. Club Universitario.
- Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación – LLECE. (2009). Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Aportes para la enseñanza de la Matemática.
- Palmero, L. (2008). **Aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva**. Octaedro, SL. Barcelona.
- Palmar, M. (2007). **Interpretación Matemática Situada de Una Práctica Artesanal**. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. U.A.B.
- Parra, A. (2003). **Acercamiento a la Etnomatemática**. Facultad de Ciencias. Departamento de Matemática de la Universidad Nacional de Colombia.
- Portus, G. (1998). **Introducción a la estadística**. (2<sup>o</sup>.ed.). Colombia: McGraw-Hill Interamericana.
- Quiñónez, A.; del Valle, M. J.; Castellanos, M.; Johnson, J.; Aguilar, M. G.; Flores, M. y Gálvez, J. (2010). **Matemáticas resolución de problemas**. (2da. ed.) Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación
- Real Academia Española (1984) **Diccionario de la Lengua Española**. (20.ed). Espasa Calpe. Madrid.
- Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Redalyc. (2007). La evaluación de competencias laborales.
- Rico, L., Perales, F. J., y Gómez, P. (2011). **Guía docente asignatura Investigación en Educación Matemática, avances metodológicos**. Departamento de

- Didáctica de la Matemática. Master en Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.
- Rico, L. y Sierra, M. (1999). **Didáctica de la Matemática e Investigación**-Universidad de Granada /Universidad de Salamanca. España.
- Rioseco, M. (1997). **La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo**. Universidad de Concepción. Chile. Paideia,
- Rincón, A. (2013). **Pensamiento lógico matemático**. Corporación Síndrome de Down. Profesional de apoyo educativo.
- Rodríguez, D. (2009). **Situaciones problemáticas en matemáticas como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático**. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Ciencias de la Educación Licenciatura en Matemáticas Tunja.
- Rodríguez, M. (2010). **El perfil del docente de matemática: visión desde la triada matemática-cotidianidad y pedagogía integral**. Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación. 10, (3) 1-19. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Rojas, G., Salas, R. y Jiménez, C. (2006). **Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios**. Estudios Pedagógicos. Revista de Investigación Educativa. (2003). 21, (1)183-199.
- Sánchez, L. (2001). **Dificultades de los alumnos de sexto grado de educación primaria para la resolución de problemas matemáticos**. Análisis retrospectivo. Tesis de maestría en ciencias para la obtención del título de Maestra en Ciencias. Facultad de Ciencias de la Educación. Área: Investigación Educativa. Universidad de Colima, México.
- Sagástegui, D. (2004). **Una propuesta para la cultura: el aprendizaje situado**. Sinéctica. Universidad de Guadalajara-México.
- Sánchez, R. (2012). **Inteligencias múltiples, cómo descubrirlas y desarrollarlas**. (1º ed.) . Ediciones MIRBET S.A.C. Perú.
- Sierra, H. (2011). **Etnomatemática Andina en Educación Matemática**. Serie: Interculturalidad y Educación. Vol.2.

- Tarifa, L. y González, R. (2000). **Resolución de problemas**. Universidad de Matanzas Departamento de matemática general.
- Terán, M. y Pachano, L. (2005). **La investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de la matemática en sexto grado**. Educere. La Revista Venezolana de Educación. 171-179.
- Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM. (2008). **Matemáticas para todos**. Educación y el Desarrollo A.C. Instituto de Ingeniería. Matemáticas Para Todos. Boletín No.85. pp.1, 2. México.
- Universidad de Puerto Rico. (2008). **Estadística descriptiva tablas de frecuencias y gráficos representativos**. Recinto de rio piedras. Facultad de administración de empresas. Instituto de estadística y sistemas computadorizados de información. Puerto Rico.
- Universidad Rafael Landívar. URL. (2011). **Estrategias de Razonamiento**. (4<sup>o</sup>. ed.) Guatemala.
- Urrutia, M., Hamui., A. Castañeda, S., Fortoul, T., y Guevara, R. (2011). **Impacto del aprendizaje basado en problemas en los procesos cognitivos de los estudiantes de medicina**. Gaceta Médica de México.
- USAID. (2007). **Estándares educativos para Guatemala**.
- Valverde, G. y Näslund, E. (2010). **La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe**. Banco Interamericano de Desarrollo-(BID).
- Woolfolk, A. (1996). **Psicología Educativa**, Ed. Prentice-Hall, México.

# ANEXOS



**Universidad Rafael Landívar**  
**Sede Regional Quiché**  
**Facultades de Humanidades**  
**Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural**  
**Curso: Tesis II**

## GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA DOCENTES

### TEMA

Contextualización de la ejercitación en el Área de Matemáticas con estudiantes de Sexto Primaria de Escuelas Bilingües del Municipio de Chichicastenango, Quiché.

**Establecimiento:**

**Grupo Étnico:** K'iche' \_\_\_\_ Ladino \_\_\_\_ Otro \_\_\_\_ **Sexo:** M \_\_\_\_ F \_\_\_\_

**Años de experiencia en la docencia:** \_\_\_\_ **Nivel académico:** \_\_\_\_

CRITERIOS A OBSERVAR			
No.	Docente	Si	No
1	Utiliza el idioma k'iche' como medio de instrucción para facilitar los contenidos matemáticos.		
2	Utiliza terminología en idioma k'iche' que hace referencia a los sistemas de medidas de longitud propias de la cultura (q'ab'aj, aqanaj, etc.)		
3	Relaciona la forma de las figuras geométricas con objetos de la clase (pizarra, puerta, casa, ventana, tubo, rueda de bicicleta, etc.)		
4	Relaciona la forma de las figuras geométricas, con las figuras plasmadas en las vestimentas de los pueblos mayas.		

5	Enseña la matemática maya (numerología) y su relación con la vida, la espiritualidad y la cosmovisión.		
6	Enseña el manejo y utilidad del Cholq'ij (calendario sagrado) en la práctica espiritual que integra conocimientos matemáticos y del comportamiento humano.		
7	Organiza a los grupos de trabajo en base a la numeración y su significado espiritual y filosófico desde la cosmovisión maya, según la dualidad, cuatriedad, etc.		
8	Relaciona el principio de la suma con el tiempo de las cosechas.		
9	Crea condiciones donde los estudiantes vinculan la teoría y la práctica en la cotidianidad.		
10	Utiliza el calendario agrícola para la enseñanza del control del tiempo de siembra, cultivo y cosecha.		
11	La matemática es enseñada de forma creativa para fomentar en los estudiantes la capacidad de pensar, analizar, interpretar y decidir,		
12	Los materiales para el aprendizaje de la matemática son los adecuados para el nivel y desarrollo cognitivo del estudiante.		
13	El material didáctico que utiliza el docente para la enseñanza de la matemática cumple con tres funcionalidades: visual, auditivo y quinesésico.		
14	La matemática que enseña tiene coherencia con las actividades que se realizan dentro y fuera del hogar.		
15	Toma en cuenta las características individuales de los estudiantes en la enseñanza de la matemática.		
16	Contextualiza la práctica de la matemática para hacer más significativo la importancia que éstas tienen para sus vidas.		
17	El horario en que enseña la matemática es propicio para la retención de contenidos, desarrollo de habilidades y del pensamiento lógico.		
18	La forma de enseñar la matemática promueve la armonía, la convivencia y la valoración de identidad en los estudiantes.		

19	La escuela le da continuidad a los aprendizajes matemáticos del contexto familiar y comunitario.		
20	Transmite la matemática y su relación con los movimientos del sol, la luna, los eclipses y las fases de la luna.		
21	Trabaja la matemática como construcción teórica o ciencia, fomentando el razonamiento lógico.		
22	Manifiesta gusto por la enseñanza de la matemática y su influencia es percibida por los estudiantes.		
23	Desarrolla el papel de ser formado y formador para con sus estudiantes mediante el diálogo.		
24	Comparte la experiencia sobre el papel que juegan las matemáticas en su vida particular y vida comunitaria.		
25	Entrelaza la unidad de pensamiento matemático con el lenguaje propio de la cultura.		
26	Fomenta en los estudiantes la inquietud por la matemática de la cotidianidad, aplicada por los comerciantes, guías espirituales, etc.		
27	La enseñanza de la matemática maya contribuye en los estudiantes a la reafirmación de la identidad.		
28	Enseña la matemática maya según lo establece el Currículo Nacional Base.		
29	Apoya al estudiante a pensar y reflexionar críticamente mediante la resolución de problemas, aritméticos, geométricos y de razonamiento lógico.		
30	Parte de los conocimientos previos de los estudiantes, para la enseñanza del sistema de medida, estimación y cálculo de matemáticas.		
31	El interés y disposición caracterizan al docente como alguien que adquiere experiencia y lo aplica al servicio de los demás.		
32	Contextualiza el sistema de numeración vigesimal y su representatividad o significado con el cosmos. (Elementos de la naturaleza).		

33	Representa el perímetro de polígonos a través de la medición de terrenos u objetos del contexto.		
34	Logra transmitir el contenido de la circunferencia o perímetro del círculo a través de objetos cilíndricos del contexto.		
35	Implementa características básicas del calendario Cholq'ij y su relación con las formas de pensar, sentir y actuar de los estudiantes.		
36	Realiza cálculo con unidades de tiempo utilizados en la cultura maya.		
37	Fomenta la enseñanza de reglas de tres simple y compuesta, para resolver problemas de interés.		
38	Enseña la utilización de números enteros positivos y negativos para representar situaciones de la vida cotidiana (temperatura).		
39	Fomenta la enseñanza de la representación gráfica y enumerativa de la unión, intersección y diferencia de conjuntos.		
40	Interpreta la escala de medición de la temperatura según el tiempo y espacio (grados sobre cero y grados bajo cero).		

	<b>CRITERIOS OBSERVADOS</b>	<b>SI</b>	<b>N0</b>	<b>TOTAL</b>
<b>No</b>		<b>T</b>	<b>T</b>	<b>4</b>
1	Utiliza el idioma k'iche' como medio de instrucción para facilitar los contenidos matemáticos.	2	2	4
2	Utiliza terminología en idioma k'iche' que hace referencia a los sistemas de medidas de longitud propias de la cultura (q'ab'aj, aqanaj, etc.)	0	4	4
3	Relaciona la forma de las figuras geométricas con objetos de la clase (pizarra, puerta, casa, ventana, tubo, rueda de bicicleta, etc.)	1	3	4
4	Relaciona la forma de las figuras geométricas, con las figuras plasmadas en las vestimentas de los pueblos mayas.	0	4	4
5	Enseña la matemática maya (numerología) y su relación con la vida, la espiritualidad y la cosmovisión.	0	4	4
6	Enseña el manejo y utilidad del Cholq'ij (calendario sagrado) en la práctica espiritual que integra conocimientos matemáticos y del comportamiento humano.	0	4	4
7	Organiza a los grupos de trabajo en base a la numeración y su significado espiritual y filosófico desde la cosmovisión maya, según la dualidad, cuatriedad, etc.	2	2	4
8	Relaciona el principio de la suma con el tiempo de las cosechas.	0	4	4
9	Crea condiciones donde los estudiantes vinculan la teoría y la práctica en la cotidianidad.	4	0	4
10	Utiliza el calendario agrícola para la enseñanza del control del tiempo de siembra, cultivo y cosecha.	0	4	4
11	La matemática es enseñada de forma creativa para fomentar en los estudiantes la capacidad de pensar, analizar, interpretar y decidir,	3	1	4
12	Los materiales para el aprendizaje de la matemática son los adecuados para el nivel y desarrollo cognitivo del estudiante.	4	0	4
13	El material didáctico que utiliza el docente para la enseñanza de la matemática cumple con tres funcionalidades: visual, auditivo y quinesésico.	4	0	4
14	La matemática que enseña tiene coherencia con las actividades que se realizan dentro y fuera del hogar.	3	1	4

15	Toma en cuenta las características individuales de los estudiantes en la enseñanza de la matemática.	4	0	4
16	Contextualiza la práctica de la matemática para hacer más significativo la importancia que éstas tienen para sus vidas.	3	1	4
17	El horario en que enseña la matemática es propicio para la retención de contenidos, desarrollo de habilidades y del pensamiento lógico.	3	1	4
18	La forma de enseñar la matemática promueve la armonía, la convivencia y la valoración de identidad en los estudiantes.	4	0	4
19	La escuela le da continuidad a los aprendizajes matemáticos del contexto familiar y comunitario.	2	2	4
20	Transmite la matemática y su relación con los movimientos del sol, la luna, los eclipses y las fases de la luna.	0	4	4
21	Trabaja la matemática como construcción teórica o ciencia, fomentando el razonamiento lógico.	3	1	4
22	Manifiesta gusto por la enseñanza de la matemática y su influencia es percibida por los estudiantes.	3	1	4
23	Desarrolla el papel de ser formado y formador para con sus estudiantes mediante el diálogo.	3	1	4
24	Comparte la experiencia sobre el papel que juegan las matemáticas en su vida particular y vida comunitaria.	2	2	4
25	Entrelaza la unidad de pensamiento matemático con el lenguaje propio de la cultura.	1	3	4
26	Fomenta en los estudiantes la inquietud por la matemática de la cotidianidad, aplicada por los comerciantes, guías espirituales, etc.	2	2	4
27	La enseñanza de la matemática maya contribuye en los estudiantes a la reafirmación de la identidad.	0	4	4
28	Enseña la matemática maya según lo establece el Currículo Nacional Base.	4	0	4
29	Apoya al estudiante a pensar y reflexionar críticamente mediante la resolución de problemas, aritméticos, geométricos y de razonamiento lógico.	4	0	4

30	Parte de los conocimientos previos de los estudiantes, para la enseñanza del sistema de medida, estimación y cálculo de matemáticas.	3	1	4
31	El interés y disposición caracterizan al docente como alguien que adquiere experiencia y lo aplica al servicio de los demás.	3	1	4
32	Contextualiza el sistema de numeración vigesimal y su representatividad o significado con el cosmos. (Elementos de la naturaleza).	0	4	4
33	Representa el perímetro de polígonos a través de la medición de terrenos u objetos del contexto.	1	3	4
34	Logra transmitir el contenido de la circunferencia o perímetro del círculo a través de objetos cilíndricos del contexto.	1	3	4
35	Implementa características básicas del calendario Cholq'ij y su relación con las formas de pensar, sentir y actuar de los estudiantes.	0	4	4
36	Realiza cálculo con unidades de tiempo utilizados en la cultura maya.	0	4	4
37	Fomenta la enseñanza de reglas de tres simple y compuesta, para resolver problemas de interés.	1	3	4
38	Enseña la utilización de números enteros positivos y negativos para representar situaciones de la vida cotidiana (temperatura).	1	3	4
39	Fomenta la enseñanza de la representación gráfica y enumerativa de la unión, intersección y diferencia de conjuntos.	0	4	4
40	Interpreta la escala de medición de la temperatura según el tiempo y espacio (grados sobre cero y grados bajo cero).	1	3	4



**Universidad Rafael Landívar**  
**Sede Regional Quiché**  
**Facultades de Humanidades**  
**Licenciatura en Educación Bilingüe Intercultural**  
**Curso: Tesis II**

## GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA ESTUDIANTES

### TEMA

Contextualización de la ejercitación en el Área de Matemáticas con estudiantes de Sexto Primaria de Escuelas Bilingües del Municipio de Chichicastenango, Quiché.

**Establecimiento:**

<b>Grupo Étnico:</b>	K'iche' ____	Ladino ____	Otro ____	Sexo: M ____ F ____
<b>Idioma Materno:</b>	K'iche' ____	Castellano ____	Edad: _____	

No.	Estudiante	Siempre	A veces	Nunca
1	Utiliza el idioma K'iche' como un instrumento de aprendizaje para la ejercitación de la matemática contextualizada.			
2	Reconoce la terminología de medidas de longitud que hace referencia el docente y que son propio de la cultura (qab'aj, aqanaj, etc).			
3	Aprende las matemáticas mediante habilidades manuales (tejer, medir, combinar colores, diseñar figuras en la vestimenta del contexto.)			
4	Aprovecha la formación integral que tiene el docente en relación a la matemática.			

5	Asumen la matemática maya y el significado que éstas acarrearán para sus vidas.			
6	Considera importante asociar el aprendizaje de la matemática (maya) con la unidad de la persona humana.			
7	Utiliza el Calendario Sagrado como medio de adquisición de conocimientos matemáticos y del comportamiento humano.			
8	Comunica la aplicabilidad de la matemática en las actividades diarias.			
9	Reconoce el valor intrínseco de la numerología maya desde la cuatridad, dualidad, etc.			
10	Identifica el valor de la suma con el tiempo de la cosecha.			
11	Asume de manera significativa la matemática maya, por su connotación espiritual y vivencial desde la cosmovisión.			
12	Utiliza la estadística para recoger, analizar, interpretar y representar información dentro y fuera de la comunidad mediante diferentes tipos de gráficas.			
13	Se evidencia mejores resultados cuando el problema matemático se presenta en lengua maya.			
14	Se demuestra el protagonismo de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje desde la matemática.			
15	El estado anímico en que se encuentra el estudiante es el adecuado para aprender			

	matemática.			
16	Adquiere los conocimientos de acuerdo con la actitud y característica propia.			
17	Memoriza los contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos.			
18	Relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos para aplicarlos a su vida cotidiana.			
19	Fortalece su identidad cuando asume la matemática y su relación con el cosmos.			
20	Utiliza la matemática como instrumento para resolver problemas científicos propios de la cultura y de la vida misma.			
21	Reconoce el sistema de numeración decimal y vigesimal de base diez y veinte como lo más utilizado en el contexto.			
22	Utiliza la estadística para la recolección, organización y análisis de datos sobre fenómenos escolares, familiares o sociales, usando tablas de frecuencia.			
23	Desarrolla el raciocinio, involucra valores y desarrolla actitudes en la ejercitación de la matemática.			
24	Desarrolla el pensamiento lógico-matemático.			
25	Resuelve ejercicios en pareja como símbolo de complementariedad y apoyo mutuo.			
26	Percibe la escuela como medio para fortalecer sus habilidades matemáticas.			
27	Manifiesta gusto por la matemática como disciplina indispensable para la vida.			

28	Vincula la experiencia personal a la experiencia del docente sobre el papel de la matemática en la vida.			
29	Se interesa por descubrir la forma en que practican la matemática los guías espirituales, los comerciantes, las comadronas, etc.			
30	Percibe la matemática maya como un medio de la afirmación de la identidad.			
31	Asume los contenidos y desarrollo de la matemática como medio para fortalecer el pensamiento lógico.			
32	La apertura y disponibilidad son medios para vivenciar el sentido de la matemática.			
33	Aprende a pensar y reflexionar críticamente mediante la resolución de problemas.			
34	Demuestra el mismo interés para el aprendizaje de las matemáticas.			
35	Reconoce la representación del perímetro y circunferencia en objetos cilíndricos.			
36	Utiliza los números enteros para representar situaciones cotidianas.			
37	Utiliza el cálculo con unidades de tiempo utilizados por la cultura maya.			
38	Utiliza la regla de tres simple y compuesta en la solución de problemas.			
39	Realiza operaciones entre conjuntos			
40	Reconoce la utilidad y practicidad de los números positivos y negativos en la medición de la temperatura en una persona.			

ANÁLISIS MEDIANTE EL TARJADO PARA LOS RESULTADOS DE 16 ESTUDIANTES														
No	CRITERIOS OBSERVADOS	Siempre				A veces				Nunca				T
		M	F	T	%	M	F	T	%	M	F	T	%	16
1	Utiliza el idioma K'iche' como un instrumento de aprendizaje para la ejercitación de la matemática contextualizada.	0	1	1	6.25	8	6	14	87.5	0	1	1	6.25	16
2	Reconoce la terminología de medidas de longitud que hace referencia el docente y que son propio de la cultura (qab'aj, aqanaj, etc).	0	0	0	0	4	0	4	25	4	8	12	75	16
3	Aprende las matemáticas mediante habilidades manuales (tejer, medir, combinar colores, diseñar figuras en la vestimenta del contexto.)	3	5	8	50	3	2	5	31.25	2	1	3	18.75	16
4	Aprovecha la formación integral que tiene el docente en relación a la matemática.	2	7	9	56.25	5	1	6	37.5	1	0	1	6.25	16
5	Asumen la matemática maya y el significado que éstas acarrearán para sus vidas.	0	1	1	6.25	2	1	3	18.75	6	6	12	75	16

6	Considera importante asociar el aprendizaje de la matemática (maya) con la unidad de la persona humana.	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	16	100	16
7	Utiliza el Calendario Sagrado como medio de adquisición de conocimientos matemáticos y del comportamiento humano.	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	16	100	16
8	Comunica la aplicabilidad de la matemática en las actividades diarias.	3	3	6	37.5	3	4	7	43.75	2	1	3	18.75	16
9	Reconoce el valor intrínseco de la numerología maya desde la cuatriedad, dualidad, etc.	0	0	0	0	1	0	1	6.25	7	8	15	93.75	16
10	Identifica el valor de la suma con el tiempo de la cosecha.	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	16	100	16
11	Asume de manera significativa la matemática maya, por su connotación espiritual y vivencial desde la cosmovisión.	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	16	100	16
12	Utiliza la estadística para recoger, analizar, interpretar y representar información dentro y fuera de la comunidad	0	0	0	0	1	0	1	6.25	7	8	15	93.75	16

	mediante diferentes tipos de gráficas.													
13	Se evidencia mejores resultados cuando el problema matemático se presenta en lengua maya.	3	3	6	37.5	5	5	10	62.5	0	0	0	0	16
14	Se demuestra el protagonismo de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje desde la matemática.	8	7	15	93.75	0	1	1	6.25	0	0	0	0	16
15	El estado anímico en que se encuentra el estudiante es el adecuado para aprender matemática.	6	7	13	81.25	2	1	3	18.75	0	0	0	0	16
16	Adquiere los conocimientos de acuerdo con la actitud y característica propia.	6	7	13	81.25	2	1	3	18.75	0	0	0	0	16
17	Memoriza los contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos.	0	2	2	12.5	8	6	14	87.5	0	0	0	0	16
18	Relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos para aplicarlos a su vida cotidiana.	4	6	10	62.5	2	1	3	18.75	2	1	3	18.75	16

19	Fortalece su identidad cuando asume la matemática y su relación con el cosmos.	0	0	0	0	1	0	1	6.25	7	8	15	93.75	16
20	Utiliza la matemática como instrumento para resolver problemas científicos propios de la cultura y de la vida misma.	1	3	4	25	6	5	11	68.75	1	0	1	6.25	16
21	Reconoce el sistema de numeración decimal y vigesimal de base diez y veinte como lo más utilizado en el contexto.	0	0	0	0	7	8	15	93.75	1	0	1	6.25	16
22	Utiliza la estadística para la recolección, organización y análisis de datos sobre fenómenos escolares, familiares o sociales, usando tablas de frecuencia.	0	0	0	0	1	0	1	6.25	7	8	15	93.75	16
23	Desarrolla el raciocinio, involucra valores y desarrolla actitudes en la ejercitación de la matemática.	4	7	11	68.75	4	1	5	31.25	0	0	0	0	16
24	Desarrolla el pensamiento lógico-matemático.	8	7	15	93.75	0	1	1	6.25	0	0	0	0	16

25	Resuelve ejercicios en pareja como símbolo de complementariedad y apoyo mutuo.	2	6	8	50	6	2	8	50	0	0	0	0	16
26	Percibe la escuela como medio para fortalecer sus habilidades matemáticas.	3	6	9	56.25	5	2	7	43.75	0	0	0	0	16
27	Manifiesta gusto por la matemática como disciplina indispensable para la vida.	3	6	9	56.25	5	2	7	43.75	0	0	0	0	16
28	Vincula la experiencia personal a la experiencia del docente sobre el papel de la matemática en la vida.	3	6	9	56.25	3	2	5	31.25	2	0	2	12.5	16
29	Se interesa por descubrir la forma en que practican la matemática los guías espirituales, los comerciantes, las comadronas, etc.	0	0	0	0	1	3	4	25	7	5	12	75	16
30	Percibe la matemática maya como un medio de la afirmación de la identidad.	0	0	0	0	1	0	1	6.25	7	8	15	93.75	16
31	Asume los contenidos y desarrollo de la matemática como medio para fortalecer el pensamiento lógico.	6	6	12	75	2	2	4	25	0	0	0	0	16

32	La apertura y disponibilidad son medios para vivenciar el sentido de la matemática.	3	6	9	56.25	4	2	6	37.5	1	0	1	6.25	16
33	Aprende a pensar y reflexionar críticamente mediante la resolución de problemas.	2	6	8	50	6	2	8	50	0	0	0	0	16
34	Demuestra el mismo interés para el aprendizaje de las matemáticas.	0	0	0	0	4	2	6	37.5	4	6	10	62.5	16
35	Reconoce la representación del perímetro y circunferencia en objetos cilíndricos.	1	0	1	6.25	1	2	3	18.75	6	6	12	75	16
36	Utiliza los números enteros para representar situaciones cotidianas.	8	8	16	100	0	0	0	0	0	0	0	0	16
37	Utiliza el cálculo con unidades de tiempo utilizados por la cultura maya.	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	16	100	16
38	Utiliza la regla de tres simple y compuesta en la solución de problemas.	2	2	4	25	0	0	0	0	6	6	12	75	16
39	Realiza operaciones entre conjuntos.	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	16	100	16
40	Reconoce la utilidad y	0	0	0	0	1	0	1	6.25	7	8	15	93.75	16

practicidad de los números positivos y negativos en la medición de la temperatura en una persona.													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## FOTOGRAFÍAS TOMADAS DURANTE LAS VISITAS DE OBSERVACIÓN DE CLASES DE MATEMÁTICAS EN CUATRO ESCUELAS DE CHICHICASTENANGO

	
<p style="text-align: center;">Docente de la E.O.R.M. Cantón Chuabaj Ejemplificando las fracciones.</p>	<p style="text-align: center;">Niños de la E.O.R.M. Cantón Chicué I En la resolución de un problema fraccionario.</p>
	
<p style="text-align: center;">Materiales elaborados por los estudiantes de la E.O.R.M.Cantón Xecojá para el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p style="text-align: center;">E.O.R.M.Cantón Chuabaj Niño de sexto primaria en la resolución de problemas geométricos.</p>