



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS
CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS**

TÍTULO DEL PROYECTO:

EL LENGUAJE MATEMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO “A”, DEL COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”, DE RIOBAMBA, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012-2013.

Trabajo presentado como requisito para obtener el Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, especialidad de Ciencias Exactas.

AUTOR:

JAIME PATRICIO TENEMAZA AULLA

DIRECTOR DE TESIS:

MSC. NARCISA DE JESÚS SÁNCHEZ SALCÁN

RIOBAMBA

2014

CERTIFICACIÓN

Máster.

Narcisa de Jesús Sánchez Salcán

TUTORA DE TESIS Y DOCENTE DE LA FACULTAD Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

CERTIFICA:

Que el presente informe de la investigación sobre **“EL LENGUAJE MATEMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO “A”, DEL COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”, DE LA RIOBAMBA, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012 – 2013”**, realizado por el señor **Jaime Patricio Tenemaza Aulla**, estudiante de la carrera de Licenciatura en Ciencias Exactas, es el resultado de un proceso riguroso de aplicación del método científico, realizado bajo mi dirección y asesoría permanentes, por lo tanto, cumple con todas las condiciones teóricas y metodológicas exigidas por la reglamentación pertinente, para su presentación y sustentación ante los miembros del tribunal correspondiente.

Riobamba, noviembre del 2014

Msc. Narcisa de Jesús Sánchez Salcán

TUTORA

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el informe de investigación sobre “**EL LENGUAJE MATEMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO “A”, DEL COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”, DE RIOBAMBA, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012 – 2013**”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Riobamba, noviembre del 2014

Jaime Patricio Tenemaza Aulla

AUTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre: **“EL LENGUAJE MATEMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO “A”, DEL COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”, DE RIOBAMBA, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012 – 2013”**, realizado por el Sr. Jaime Patricio Tenemaza Aulla, estudiante de Ciencias de la Educación Especialidad Ciencias Exactas.

Riobamba, noviembre del 2013

.....
Dr. Roberto Villamarín
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Msc. Narcisa Sánchez
TUTORA DE LA TESIS

.....
Dr. Víctor Caiza
VOCAL DEL TRIBUNAL.

DEDICATORIA

A mis padres, por ser quiénes siempre han estado atentos a mis necesidades, me ha servido de apoyo brindándome todo su amor.

A mi esposa, que ha estado a mi lado dándome cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante para cumplir con mis metas.

A mis hermanos, por su lucha en el sendero de la vida.

A todos mis compañeros y amigos, que Dios nos guíe y nos cuide siempre.

Jaime

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por permitirme la vida e iluminarme de conocimiento para poder lograr la meta trazada.

A Msc. Narcisa Sánchez, tutora de esta tesis, quien con mística, generosidad y mucha sabiduría, supo orientarme teórica y metodológicamente de manera correcta, además por su invaluable colaboración, apoyo, orientación y corrección de esta investigación, la cual sin su ayuda hubiese sido muy difícil culminar con éxito.

A las autoridades del Colegio “Amelia Gallegos Díaz” por haberme permitido llevar adelante esta investigación.

Jaime

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
SUMMARY	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	1
1. MARCO REFERENCIAL	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL:	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	3
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA	4
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
2.2.1. MODELOS PEDAGÓGICOS.	6
2.2.1.1. Modelo Pedagógico Tradicional	7
2.2.1.2. Modelo Pedagógicos Conductistas	8
2.2.1.3. Modelo Pedagógico Constructivista.	9
2.2.1.4. Modelo Pedagógico Cognoscitivista	10

2.2.2.	LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.	11
2.2.2.1.	El aprendizaje por Descubrimiento.	12
2.2.2.2.	El aprendizaje	13
2.2.2.3.	El aprendizaje Significativo.	13
2.2.3.	APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.	14
2.2.3.1.	Construcción de conocimientos.	15
2.2.3.2.	Estudio de propiedades	15
2.2.3.3.	Estudio de relaciones.	16
2.2.3.4.	Entes abstractos.	16
2.2.3.5.	Notaciones básicas.	16
2.2.3.6.	Razonamiento lógico.	17
2.2.4.	EL LENGUAJE	17
2.2.4.1.	Funciones del lenguaje.	26
2.2.4.1.1.	<i>Función emotiva.</i>	26
2.2.4.1.2.	<i>Función referencial.</i>	27
2.2.4.1.3.	<i>Conativa.</i>	27
2.2.4.1.4.	<i>Fática.</i>	27
2.2.4.1.5.	<i>Metalingüística.</i>	27
2.2.4.1.6.	<i>Poética.</i>	27
2.2.5.	SÍMBOLO Y SIGNIFICADO.	28
2.2.6.	SÍMBOLOS UTILIZADOS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA.	31
2.2.6.1.	ALFABETO GRIEGO	32
2.2.7.	EL LENGUAJE MATEMÁTICO	33
2.2.7.2.	Lenguaje verbal.	39
2.2.7.3.	Lenguaje simbólico.	39
2.2.7.4.	Lenguaje gráfico.	39
2.2.7.5.	Carácter de lenguaje matemático.	41
2.2.7.6.	Adquisición de lenguaje matemático.	41
2.2.7.7.	La doble vía del lenguaje.	43
2.2.7.8.	Juegos de lenguaje en educación matemática.	44
2.2.8.	IMPORTANCIA DEL LENGUAJE NATURAL Y MATEMÁTICO.	48

2.2.9.	REFORMA EDUCATIVA.....	49
2.2.9.1.	Bases pedagógicas del diseño curricular.	49
2.2.9.2.	La importancia de enseñar y aprender matemática.	52
2.2.9.5.	Mapa de conocimiento de 8vo Año de Educación General Básica.	59
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	61
2.4.	SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	63
2.5.	VARIABLES.....	63
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	64
2.6.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE: LENGUAJE MATEMÁTICO	64
2.6.2.	VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA...	65
	CAPÍTULO III.....	66
	3. MARCO METODOLÓGICO	66
3.1.	MÉTODOS	66
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	67
3.3.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	67
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	68
3.4.1.	Población	68
3.4.2.	Muestra	68
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ...	69
3.6.	TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS	69
3.6.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	70
3.6.1.1.	ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO AMELIA GALLEGOS DÍAZ.....	70
3.6.1.2.	ENTREVISTA APLICADA AL MS. EDGAR ASTUDILLO, PROFESOR DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA.....	82
3.7.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	84
	CAPÍTULO IV	88
	4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
4.1.	CONCLUSIONES:.....	88
4.2.	RECOMENDACIONES:.....	90
4.3.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

CAPÍTULO V	96
5. PROPUESTA	96
5.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	96
5.2. OBJETIVOS	96
5.2.1. OBJETIVO GENERAL	96
5.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	96
5.3. JUSTIFICACIÓN	96
5.4. BREVE FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	97
5.5. CONTENIDO DE LA PROPUESTA	98
5.6. DISEÑO.....	100
5.7. CONCLUSIÓN.....	102
ANEXO “A”: Encuesta dirigida a los estudiantes	104
ANEXO “B”: Entrevista aplicada al profesor	111
ANEXO “C”: Tabla de doble entrada para tabulación de los datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes.....	112
ANEXO “D”: Fotos de recolección de datos.	113

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
CUADRO 1	Utiliza lenguaje natural para comunicarse con su profesor.	70
CUADRO 2	Tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos.....	71
CUADRO 3	El profesor utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes.	72
CUADRO 4	El profesor emplea sólo símbolos para resolver problemas matemáticos.	73
CUADRO 5	El profesor de matemática domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico.....	74
CUADRO 6	Usted utiliza adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos.....	75
CUADRO 7	El aprendizaje de las matemáticas se prioriza en aplicación de conceptos, conocimiento de conceptos, tareas, resolución de ecuaciones, exposición del profesor.	76
CUADRO 8	El interés de mejorar permanentemente el aprendizaje de las matemáticas, deberían los profesores explicar con exactitud el significado y sentido de las palabras, conceptos, juicios y teorías de las ciencias exactas.	77
CUADRO 9	Las técnicas que el docente de matemática que más usa en el desarrollo de las clases de matemáticas son: dictado, exposiciones, trabajos en grupo.	78
CUADRO 10	El plantear y resolver problemas matemáticos aplicados a la vida diaria le resulta fácil.....	79
CUADRO 11	Respecto al contenido de los temas de matemáticas y sus propósitos, se puede decir que es pertinente.....	80
CUADRO 12	Comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas.....	81
ENTREVISTA	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

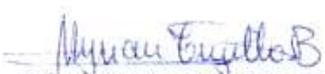
Gráfico	Página
GRÁFICO 1 Ejemplo relación de símbolo y significado.....	28
GRÁFICO 2 Relación de símbolo y significado.....	28
GRÁFICO 3 Teorema de Pitágoras.....	40
GRÁFICO 4 Utiliza lenguaje natural para comunicarse con su profesor.....	70
GRÁFICO 5 Tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos.....	71
GRÁFICO 6 El profesor utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes.....	72
GRÁFICO 7 El profesor emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos.....	73
GRÁFICO 8 El profesor de matemática domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico.	74
GRÁFICO 9 Usted utiliza adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos.....	75
GRÁFICO 10 El aprendizaje de las matemáticas se prioriza en aplicación de conceptos, conocimiento de conceptos, tareas, resolución de ecuaciones, exposición del profesor.	76
GRÁFICO 11 El interés de mejorar permanentemente el aprendizaje de las matemáticas, deberían los profesores explicar con exactitud el significado y sentido de las palabras, conceptos, juicios y teorías de las ciencias exactas.....	77
GRÁFICO 12 Las técnicas que el docente de matemática que más usa en el desarrollo de las clases de matemáticas son: dictado, exposiciones, trabajos en grupo.	78
GRÁFICO 13 El plantear y resolver problemas matemáticos aplicados a la vida diaria le resulta fácil.....	79
GRÁFICO 14 Respecto al contenido de los temas de matemáticas y sus propósitos, se puede decir que es pertinente.....	80
GRÁFICO 15 Comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas.....	81

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo determinar la influencia de lenguaje matemático en el aprendizaje de la matemática, en los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del Colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012-2013, por su importancia en los contenidos que las dos áreas abarcan ya que por ser poco conocido o ignorado ocasiona grandes consecuencias, ya sea, por falta de comprensión de su lenguaje o por un déficit en el manejo adecuado de entes abstractos en el aprendizaje. Para el análisis e investigación de este tema utilizó los métodos: inductivo, deductivo, análisis y síntesis; el tipo de la investigación fue no experimental, de diseño aplicativo por medio de encuestas y test. Los datos se obtuvieron por medio de un cuestionario de preguntas cerradas, porque permitió al estudiante evaluado, manifestar todas las alternativas posibles que mejor responden a la situación que deseamos conocer, llegando así a obtener elementos de juicio reales que nos dieron la pauta para dar alternativas de solución al problema planteada. El procesamiento de los resultados se realizó utilizando una tabulación de los valores, un análisis descriptivo porcentual y se comprobó la hipótesis mediante el estadístico de “Chi-cuadrado”. Se concluye que el lenguaje matemático si influye significativamente en el aprendizaje de matemática de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica del Colegio Amelia Gallegos Díaz, de Riobamba, durante el año lectivo 2012-2013. Se recomienda enriquecer el vocabulario del estudiante respecto a la conceptualización de los entes matemáticos a partir de la presentación del lenguaje matemático en cada uno de los constructos matemáticos (definiciones, teoremas, demostraciones y otros). Los resultados obtenidos en esta investigación sirvieron para determinar diferentes aspectos que deben ser examinados intensamente para mejorar la Calidad Educación actual.

SUMMARY

This thesis aims to determine the influence of mathematical language in mathematics learning process, in the students at eighth Year of Basic General Education, room "A", in the "Amelia Gallegos Diaz" High School, Riobamba, during the 2012-2013 school year, because of its importance in the content that the two areas cover as being little known or unknown causes great consequences, either for lack of understanding of their language or by a deficit in the proper handling of learning abstract entities . For the analysis and research of this topic we used methods: inductive, deductive, analysis and synthesis; the type of research was not experimental, application design through surveys and test. Data were collected through a questionnaire with closed questions, because it allowed the tested student, to show all the possible alternatives that best respond to the situation that we want to know, thus reaching to obtain elements of real trial that gave us the guidelines to provide solution alternatives to the problem proposed. The processing of the results was performed by using a tabulation of values, a percentage descriptive analysis and the hypothesis was tested by the statistic of "Chi-square". We conclude that mathematical language influences significantly the learning process of mathematics in the students at the eighth Year of Basic General Education high school Amelia Gallegos Diaz, Riobamba, during 2012-2013. It is recommended to enrich the student's vocabulary regarding to the conceptualization of the mathematical entities based on the presentation of mathematical language in each of the mathematical constructs (definitions, theorems, proofs and other). The results obtained in this research were used to determine different aspects that should be examined intensively, to improve the current education quality.


Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.
COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

Hacer matemáticas no es realizar una sucesión de rutinas, ni hacer más temas, es ofrecer más ideas y más creatividad; enseñar matemáticas forma parte de la educación y formación de ciudadanos destacando la componente humana de las mismas y despertando el espíritu crítico, fomentando el debate y el trabajo en grupo. El lenguaje matemático no ha de ser el punto de partida, sino el punto de llegada. (Gómez J. , 2010).

Hay muchos factores que influyen en la comunicación en el aula, pero entre ellos es decisiva la dificultad que tiene para los estudiantes el lenguaje matemático. Aprender dicho lenguaje no es una tarea fácil; el estudiante se enfrenta a un lenguaje matemático, dominado por un gran número de reglas que le confieren gran rigidez. Además, se le invita a aprender un lenguaje universal que permite comunicarse venciendo los límites de los idiomas.

Se considera que aquí nace el verdadero problema; la mayor parte de los estudiantes logra aprender los símbolos y la estructura del lenguaje matemático pero no aprende a “hablar matemáticas” o el lenguaje matemático (lenguaje verbal, simbólico y gráfico), porque no llega a conseguir un nivel comprensivo del lenguaje. Este problema de comunicación corresponde, efectivamente, al estudiante que debe involucrarse en el proceso de aprendizaje del lenguaje matemático y al educador, que debe batallarse, en primer lugar, en descubrir qué quieren decir los estudiantes cuando dicen lo que dicen.

En el presente informe se realizó algunas reflexiones en torno al lenguaje matemático y cómo su manejo dentro del aula de clases (por docentes y alumnos), se ha convertido en una dificultad para el aprendizaje de conocimientos matemáticos, al igual que se pretende caracterizar como herramienta que contribuye a la perfecta comprensión de las matemáticas dentro del ámbito escolar. Con el objeto de seguir reflexionando sobre este

problema y en base a los anteriores cuestionamientos este trabajo se ha sintetizado a partir de una discusión sobre el lenguaje matemático, como soporte para mejorar la calidad de los aprendizajes de la matemática. Para una mejor comprensión la investigación se estructura de la siguiente manera:

El Capítulo I, se refiere al Marco Referencial, se aborda todo lo concerniente al planteamiento del problema, los objetivos y la justificación.

El Capítulo II, incluye el Marco Teórico, conformado por: los antecedentes, la fundamentación teórica, el sistema de hipótesis y el sistema de variables.

El Capítulo III, corresponde al Marco Metodológico, en el que se encuentran el diseño de la investigación, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procedimiento estadístico para analizar los resultados del cuestionario, y la prueba de hipótesis.

El Capítulo VI, se plantean las Conclusiones y Recomendaciones, arrojadas por la investigación.

El Capítulo V, está dedicado a la propuesta, la descripción de los contenidos del mismo se elabora la propuesta de un Diccionario de símbolos matemáticos, que permitan mejorar el manejo adecuado del lenguaje matemático en el proceso del aprendizaje matemático de los estudiantes.

Se concluye con los anexos en los que se han incorporado, los instrumentos que se aplicaron en la investigación.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática es la única ciencia que se estudia en todo el mundo y en todos los niveles educativos. Supone un pilar básico de la enseñanza en todos ellos. El motivo fundamental de esa universal presencia hay que buscarla en que las matemáticas poseen un lenguaje poderoso, conciso y sin ambigüedades.

El autor considera que hay diversas teorías que aseguran que el aprendizaje y el conocimiento nacen de la interacción social, y la vía para que se de este aproximación es el lenguaje en cualquiera de sus manifestaciones, consecuentemente, es imprescindible tener una serie de símbolos socialmente aceptados y conocidos que nos permitan comunicarnos.

El hombre como ser social por naturaleza debe enriquecer un tipo lenguaje que posibilite entablar una comunicación con las personas que lo rodean, donde consiga conocer ideas y sentimientos de cualquier índole, de una forma clara y concisa, este es el llamado lenguaje natural.

Por otra parte, las diferentes ciencias basándose en el lenguaje natural han desarrollado con el objetivo de no caer en ambigüedades, un lenguaje específico que les permita desarrollar y sistematizar sus conocimientos de la forma más útil y puntual posible; en consecuencia podemos hablar de lenguaje matemático (verbal, simbólico y gráfico), que simplifica y clarifica la comunicación, designando de una manera exacta sus contenidos.

En el desarrollo de una clase se producen interacciones entre maestro y estudiantes, las cuales pueden ser afectadas por diversos factores, esto se ve cuando el docente durante el desarrollo de una clase, realiza preguntas a los estudiantes, ante esta pregunta los estudiantes reaccionan de diversas formas, no la entienden, otros con asombro, se miran entre ellos, o piden al maestro que la repita, o la exprese de otra forma, es decir; no la pueden contestar, también se puede percibir una falta de entendimiento de los símbolos matemáticos y su significado, y no entienden ya que, cuando se realizan evaluaciones escritas de la asignatura, los educandos no contestan, o dejan en blanco la respuesta de las preguntas referentes al lenguaje matemático, como por ejemplo, simbología para describir propiedades de las operaciones con números, lógica matemática, ecuaciones y otros temas que requieren de la traducción de un lenguaje natural a un lenguaje matemático, para su resolución.

Se ha escogido como entorno de investigación al Colegio “Amelia Gallegos Díaz” y al nivel de Octavo Año de Educación General Básica, en donde se observa que solo en ocasiones los maestros, utilizan el lenguaje específico para la Matemática, ya que en sus clases emplean un lenguaje natural y dejan de lado la utilización del lenguaje matemático, o su simbología en forma estricta.

Se puede notar que cuando el docente habla, los estudiantes prestan atención, pero hay un problema de interpretación del lenguaje, ya que los estudiantes no pueden resumir o emitir un concepto de lo estudiado, utilizando sus propias palabras, lo cual crea problemas de aprendizaje.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye el lenguaje matemático, en el aprendizaje de matemática, en los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del Colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la influencia de lenguaje matemático en el aprendizaje de la matemática, en los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del Colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Evidenciar la importancia que da el docente al manejo adecuado del lenguaje matemático en la preparación de las clases de matemática.
- Identificar los niveles de comprensión de los estudiantes sobre la simbología matemática, su uso y significado, como parte integral del lenguaje matemático.
- Determinar la forma cómo los docentes utilizan el lenguaje matemático dentro de su labor pedagógica a la hora de enseñar matemática.
- Identificar características propias del lenguaje matemático, como pertinente para definir su manejo adecuado.
- Elaborar un Diccionario de símbolos matemáticos, que permitan mejorar el manejo adecuado del lenguaje matemático en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

En el sector educativo de los niveles básicos de formación académica, durante el desarrollo de las clases se hace necesaria la comunicación entre docentes y estudiantes, por medio de un lenguaje que sea conocido para ambos y más por los estudiantes, quienes son el centro y la razón de todo acto educativo, este es el denominado lenguaje matemático.

Un estudiante de matemáticas debe saber los principios del lenguaje matemático, de la misma forma que un estudiante de literatura castellana debe extender su estudio a las herramientas básicas necesarias para comprender dicha materia: la gramática y la sintaxis castellana. Sin embargo, si aceptamos el hecho que la didáctica de las matemáticas trata de problemas de “comunicación de la matemática” en donde el docente por velar que el lenguaje no sea un obstáculo para la comprensión de las matemáticas, acude al lenguaje común (natural, cotidiano) evitando el lenguaje específico de esta (que es quien da sentido a la estructuras de los conceptos matemáticos), a sabiendas que su objetivo no es solo que los estudiantes aprendan y entiendan sino, que se apropien del lenguaje matemático, única manera de comunicación correcta en esta ciencia. Por lo anteriormente dicho, la necesidad de realizar proyectos de investigación que propicien un adecuado uso y discurso del lenguaje matemático se hace necesaria.

La elaboración de una Propuesta “Diccionario de los símbolos matemáticos” dirigido a los estudiantes de octavo año de educación general básica surgen ante la necesidad de encontrar un camino apropiado para que los estudiantes comprendan el lenguaje matemático, atendiendo a los elementos generales de significado, símbolos y sintaxis, dado que el problema fundamental de la enseñanza de esta asignatura es la construcción del significado.

Este estudio constituye un aporte al interés por la didáctica de la Matemática, a la vez que responde a la exigencia y necesidades de la educación matemática, planteándose una nueva estrategia que puede coadyuvar a la solución de la problemática en la enseñanza y aprendizaje de esta área del conocimiento.

El interés investigativo, el esfuerzo humano, ético y profesional de indagar y proponer posibles soluciones sobre la problemática planteada, es una alternativa viable debido a que la población se encuentra al alcance de la investigación; localizada en el Colegio “Amelia Gallegos Díaz” y al nivel de Octavo Año de Educación General Básica.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez revisada en la biblioteca y las bibliotecas virtuales de la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, así como de la Escuela Superior politécnica de Chimborazo, y de otras universidades, se asegura que no existe un estudio similar o igual a esta.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. MODELOS PEDAGÓGICOS.

Los modelos pedagógicos son visiones sintéticas de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración y análisis de los programas de estudios, en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje, o bien en la comprensión de alguna parte de un programa de estudios. Se podría decir que son patrones conceptuales que permiten esquematizar de forma clara y sintética las partes y los elementos de una práctica pedagógica, o bien sus componentes.

También son, como señala (Gago, 2002), una representación arquetípica o ejemplar del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la que se exhibe la distribución de funciones y la secuencia de operaciones en la forma ideal, que resulta de las experiencias recogidas al ejecutar una teoría del aprendizaje.

Para poder identificar un modelo pedagógico se necesita conocer sus características fundamentales que surgen al responder tres preguntas esenciales sobre sus pretensiones últimas:

- ¿Que enseñar? es decir, qué contenidos, en qué secuencias y en qué orden, su enseñabilidad y relevancia.
- ¿Cómo enseñar? se refiere a los métodos, medios y recursos. Aquí adquieren un valor relevante los estilos de enseñanza de los maestros y de aprendizaje de los estudiantes.
- ¿Qué y cómo evaluar? referido no sólo a los momentos, sino también a los instrumentos de comprobación y a los contenidos previstos desde el inicio del proceso. En este aspecto también adquieren importancia los estilos de enseñanza y aprendizaje.

2.2.1.1. Modelo Pedagógico Tradicional.

En el modelo tradicional, logra el aprendizaje mediante la transmisión de informaciones, donde el educador es quien elige los contenidos a tratar y la forma en que se dictan las clases; teniendo en cuenta las disciplinas de los estudiantes quienes juegan un papel pasivo dentro del proceso de formación, pues simplemente acatan las normas implantadas por el maestro. Según Alían (Pedagogo tradicionalista) argumenta que: “En la educación es conveniente y necesario tratar con severidad a los alumnos colocarles retos difíciles y exigirles al máximo” la meta de este modelo es formar el carácter de la persona, dando como resultado una relación vertical entre maestro y alumno.

- **Contenido.** Identifica lo que es enseñable en una disciplina particular, los conceptos disciplinares están establecidos en los textos.
- **Enseñanza.** Son las formas particulares de comunicar esos contenidos en el aula.
- **Interacción con los estudiantes.** Concreta en la relación cotidiana con los estudiantes.

- **Maestro.** Considera el poseedor del conocimiento, por lo que es el centro de atención durante la clase. Debido a que es un modelo a seguir, determina la vida de sus alumnos y tiene la función de establecer normas y hacerlas cumplir. Castiga y humilla cuando es necesario y reproduce la cultura y el pensamiento dominante.
- **Evaluación.** Identifica el logro o no de las metas de la enseñanza.

2.2.1.2. Modelos Pedagógicos Conductistas.

Este modelo desarrolló paralelamente con la creciente racionalización y planeación económica de los recursos en la base superior del capitalismo, bajo la mira del moldeamiento meticuloso de la conducta “productiva” de los individuos. El método es básicamente el de la fijación y control de los objetivos “formulados con precisión y reforzados minuciosamente. Trata de una transmisión paralela de saberes técnicos mediante un adiestramiento experimental que utiliza la “tecnología educativa”. Su más prestigioso exponente es Skinner.

- **Contenido.** Identifica lo que es enseñable en una disciplina particular, Los contenidos deben estar caracterizados por la parcelación de saberes técnicos.
- **Enseñanza.** Son las formas particulares de comunicar esos contenidos en el aula, el profesor debe animar permanentemente a sus estudiantes para que logren los objetivos que se les proponen. La enseñanza individualizada es una ganancia importante de la perspectiva que permite a cada alumno ensayar y practicar su respuesta hasta perfeccionarla, sin que tenga que adelantarse ni retrasarse a sus propias habilidades y competencias.
- **Interacción con los estudiantes.** Concreta en la relación cotidiana con los estudiantes, es importante premiar los logros de los estudiantes con buenas calificaciones, anotaciones o felicitaciones.
- **Maestro.** Relación vertical, autoritario, inflexible.
- **Evaluación.** Cuantitativa, una simple comprobación de que finalizo un programa.

2.2.1.3. Modelo Pedagógico Constructivista.

El mundo en que vivimos, no es copia de alguna realidad externa, ni del mundo exterior extraemos conceptos y leyes. Nuestro mundo es un mundo humano, producto de la interacción humana con los estímulos naturales y sociales que hemos logrado procesar desde nuestras operaciones mentales.

El Paradigma constructivista tiene como fin que el estudiante construya su propio aprendizaje, por lo tanto, el profesor, en su rol de mediador, debe apoyar al estudiante para:

- **Aprender a pensar:** Propiciar que el estudiante desarrolle un conjunto de habilidades cognitivas que le permitan optimizar sus procesos de razonamiento
- **Aprender sobre el pensar:** Animar a los estudiantes a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (meta-cognición) para poder controlarlos y modificarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el aprendizaje.
- **Aprender sobre la base del pensar:** Quiere decir, incorporar objetivos de aprendizaje relativos a las habilidades cognitivas.

Las características sustantivas del modelo constructivista básicamente son:

- Apoya en la estructura conceptual de cada estudiante: parte de las ideas y preconceptos de que el estudiante trae sobre el tema de la clase.
- Anticipa el cambio conceptual que espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
- Confronta las ideas y preconceptos afines del tema de la enseñanza, con el nuevo concepto científico que aprende.
- Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva con el fin de ampliar su transferencia.

El constructivismo pedagógico plantea que el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada estudiante que logra modificar su estructura mental y alcanzar un mayor nivel de diversidad, de complejidad y de integración. Esto es, el verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona. Por esto, el desarrollo no se puede confundir con la mera acumulación de conocimientos.

- **Contenido.** Están constituidos por el mundo, la naturaleza, la sociedad, la realidad (acciones, procesos, situaciones) objetos y redes conceptuales ya estructuradas.
- **Enseñanza.** Autoconstrucción del conocimiento, acceso a niveles intelectuales superiores es progresivo y secuencial. Su objetivo es enseñar a pensar al estudiante, preparándolo para la vida.
- **Interacción con los estudiantes.** Constructor activo de conocimiento.
- **Maestro.** Facilitador del proceso de aprendizaje.
- **Evaluación.** Cualitativa y cuantitativa permanente, utilizando los dos sistemas de autoevaluación y coevaluación para corregir o reorientar procesos, tienen en cuenta las dimensiones procedimentales, actitudinales y cognitivas. Se valora el conocimiento y se valúa por procesos.

2.2.1.4. Modelo Pedagógico Cognoscitivista.

El enfoque cognoscitivista que algunos teóricos, denominan también desarrollista, tiene como meta educativa que cada individuo acceda, progresiva y secuencialmente, a la etapa de desarrollo intelectual, de acuerdo con las necesidades y condiciones de cada uno. Los fundamentos teóricos del modelo cognoscitivista originaron en las ideas de la Psicología Genética de Jean Piaget.

“A medida que el niño crece bio-psico-socialmente, adquiere destrezas y habilidades, por tanto mejora su capacidad de pensar, razonar, reflexionar e interpretar el mundo que le rodea. Por consiguiente el niño, va construyendo sus propios conocimientos, claro

está, con la ayuda del docente, para impulsar el desarrollo del pensamiento lógico” (Brada, 2011).

En esta corriente de enseñanza basada en el descubrimiento, los alumnos realizan su aprendizaje a medida que experimentan y consultan la bibliografía disponible, analizan la información nueva con la lógica del método científico de la disciplina y deducen sus propios conceptos.

“En cuanto al modelo pedagógico, éste consiste en el aprendizaje a través de los procesos internos de la persona como la percepción, atención, lenguaje, memoria y razonamiento del ser humano, pues el ser humano es un sistema dotado de medios que le permiten captar información acerca de los cambios producidos en su entorno, trata de dispositivos funcionales capaces de transformar la información para luego a través de los mecanismos de salida, el individuo interactuar con el ambiente” (Rómulo, 2004).

- **Contenido.** Identifica lo que es enseñable en una disciplina particular
- **Enseñanza.** Son las formas particulares de comunicar esos contenidos en el aula
- **Interacción con los estudiantes.** Concreta en la relación cotidiana con los estudiantes.
- **Evaluación.** Identifica el logro o no de las metas de la enseñanza.

2.2.2. LAS TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.

El aprendizaje ha sido concebido de múltiples maneras con el fin de tratar de entender como la mente humana logra asimilar los conocimientos para poder emplearlos en la resolución de problemas de nuestra vida. A partir de estas premisas científicos, psicólogos y pedagogos han investigado para dar a conocer las teorías del aprendizaje que entre las más sobresalientes tenemos la teoría del aprendizaje por descubrimiento

(Bruner, 1966), la teoría del aprendizaje constructivista social y la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1930) y la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1963).

2.2.2.1. El aprendizaje por Descubrimiento.

“El aprendizaje por descubrimiento es el aprendizaje a través del cual los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los alumnos viven y en las situaciones que se presenten a futuro.” (Sangoquiza, 2010).

El trabajo investigativo planteado ha servido para fomentar la adquisición de destrezas, conocimientos y habilidades de pensamiento, a su vez, para resolver problemas, en cualquier dominio del conocimiento. Y además que los estudiantes sean capaces de “aprender haciendo” y dar significado a lo descubierto. Basó en la participación activa de ellos, la aplicación de contenidos científicos es una alternativa a la memorización y rutina que existe puede considerar una teoría de enseñanza; de acuerdo con este enfoque, la actividad en clase debe basarse en el planteamiento, análisis y resolución de problemas en los que el sujeto aprende y construye sus conocimientos. El estudiante debe descubrir el nuevo conocimiento por sí mismo, antes de incorporarlo a su estructura cognitiva entendiéndose como el conjunto de esquemas de conocimientos que cada individuo posee en su cabeza.

Según Bruner el aprendizaje por descubrimiento es el “aprendizaje por excelencia”, porque el estudiante es quien llega encontrar las respuestas a las interrogantes que el conocimiento plantea para posteriormente construir, siendo protagonista, sin ayuda del maestro en su enseñanza, él funciona como guía del proceso de enseñanza aprendizaje.

2.2.2.2. El aprendizaje Constructivista Social.

“En el constructivismo reconoce el papel activo del estudiante en el aprendizaje como constructor de conocimientos y productor de sentidos, mediante el acceso progresivo y secuencial una etapa superior de desarrollo intelectual”. (Ministerio de Educación, MEC, 2007).

La construcción del conocimiento constituye un proceso continuo, iniciado a partir de las estructuras orgánicas predeterminadas que a lo largo del desarrollo del individuo conforman las estructuras operacionales, las cuales, en la interacción constante con el sujeto con el objeto cambian de un estado inferior de conocimiento a otro superior.

El aprendizaje constructivista implica aprender, mirar al otro, a considerar, a tener en cuenta; es decir, abandonar el subjetivismo individualista de la Pedagogía tradicional; educador y estudiante. Trata de liberar las comunicaciones, de hacer posibles, de alentar. La educación constructivista sirve de la experimentación y la resolución de problemas y considera que los errores no son antagónicos del aprendizaje sino más bien la base del mismo. En el aprendizaje constructivo el estudiante es fundamental para construir conocimientos en forma secuencial con el fin de desarrollar el intelecto; sirve para construir nuevos conocimientos y de esta forma adquirir competencias que le permitan aplicar a situaciones nuevas que se presenten diariamente.

2.2.2.3. El aprendizaje Significativo.

El ser humano es el único que tienen la disposición de aprender de verdad solo aquello que le interese, es decir que tiene sentido para él para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e información representadas en cualquier campo del conocimiento. Este aprendizaje tiene valor para la vida.

“En el aprendizaje a través del cual los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los alumnos viven y, en las situaciones que se presentan a futuro” (Urquiza, 2005).

En esta definición hace referencia a que se debe utilizar los conocimientos previos que poseen los estudiantes para construir el conocimiento y así lograr el desarrollo de la inteligencia, de los valores y la sabiduría. El maestro es un mediador del proceso de enseñanza aprendizaje; para lograr la participación de los estudiantes se ha elaborado el “Diccionario de símbolos matemáticos”, motivados para adquirir conocimientos significativos y almacenar el conocimiento en su memoria de largo alcance.

Este proceso exige que el contenido sea potencialmente significativo, desde el punto de vista lógico matemático, motivar al estudiante; asegurar que los aprendizajes escolares respondan efectivamente a estas características, considera en la actualidad principio de intervención educativa.

2.2.3. APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.

Es un proceso de construcción del conocimiento a través del estudio de propiedades, relaciones y entes abstractos a partir de notaciones básicas y del razonamiento lógico.

“El aprendizaje de la matemática es un proceso de construcción del conocimiento que se origina mediante la actividad de los estudiantes y evoluciona en sentido viable, es proceso y a la vez resultado en permanente elaboración, depende de los conocimientos anteriores y del desarrollo del pensamiento logrado a la vez que posibilita el desarrollo de este y el logro de nuevos conocimientos e inquietudes” (Tuston, 2009)

2.2.3.1. Construcción de conocimientos.

En décadas recientes los teóricos constructivistas han extendido su tradicional orientación del aprendizaje individual, a tratar dimensiones sociales y de colaboración al aprender.

Es posible entender el constructivismo social como la manera de reunir aspectos del trabajo de Piaget con el de Bruner y de Vygotsky (Wood, 1998). El constructivismo social en la educación es una teoría de la forma en que el ser humano aprende a la luz de la situación social y la comunidad de quien aprende. La zona de desarrollo próximo citada por Lev Vygotsky, y aumentada por Bruner nos da a conocer claramente como los aprendizajes realizan mediante la construcción de los conocimientos.

El término constructivismo comunal se describe en una publicación que dice: “En este modelo, los estudiantes no solamente pasan a través de un curso, como el agua a través de un tubería, sino, que dejan su propia huella en el proceso de enseñanza - aprendizaje” (Holmes, 2001).

2.2.3.2. Estudio de propiedades.

Entre las propiedades que se emplean para clasificar las estructuras matemáticas (Pérez, 2008), son las siguientes:

- Reflexiva
- Simétrica
- Transitiva
- Conmutativa
- Asociativa
- Del elemento neutro

- Del elemento inverso
- Distributiva

Las definiciones respectivas dependen de cada propiedad, pero, definiremos el concepto propiedad como: “El camino más cercano para llegar a determinado fin”. He aquí la importancia del estudio de las propiedades, estas nos facilitan aclarando el panorama de los problemas.

2.2.3.3. Estudio de relaciones.

El concepto de relación implica la idea de enumeración de algunos de los elementos de los conjuntos (Pérez, 2008). Las relaciones se diferencian por el número de conjuntos en el producto cartesiano, que es el número de términos de la relación. Finalmente una relación es el grado de semejanza que hay entre un conjunto (dominio) y otro (contra dominio). Las relaciones las debe estudiar porque estas nos ayuden a la comprensión de conceptos a través de la abstracción.

2.2.3.4. Entes abstractos.

Los entes abstractos son la simbología matemática que utilizamos y nos indica valor, operación y resultado. Las representaciones abstractas pueden ser relaciones, cantidades y formas las mismas que están representadas por números, estas asocian en dimensiones las mismas que son simplificaciones de los objetos reales.

2.2.3.5. Notaciones básicas.

La matemática se apoya en un lenguaje simbólico formal que sigue una serie de convenciones propias (Monereo, 1998). Los símbolos representan un concepto, una operación, una entidad matemática según ciertas reglas. Estos símbolos no deben

considerarse abreviaturas, sino entidades con valor propio y autónomo. Algunos principios o notaciones básicas son:

- Los símbolos de una letra se representan en letra cursiva: *a, b, c, d*, etc.
- Los símbolos de varias letras se representan en redonda: *cos*, \emptyset , *Ln*.
- Según la norma ISO 31 los operadores diferenciales y las constantes matemáticas universales (*i, e*), también se escriben con letra redonda: *ae*.

2.2.3.6. Razonamiento lógico.

El término razonamiento define de diferente manera según el contexto, normalmente refiere a un conjunto de actividades mentales consistentes en conectar unas ideas con otras de acuerdo a ciertas reglas o también pueden referirse al estudio de ese proceso (Gutiérrez, 2002). En sentido amplio se entiende por razonamiento a la facultad humana que permite resolver problemas. Denomina también razonamiento al resultado de la actividad mental de razonar, es decir, un conjunto de proposiciones enlazadas entre sí que dan apoyo o justifican una idea. El razonamiento corresponde con la actividad verbal de argumentar. En otras palabras el argumento es la expresión oral de un razonamiento. El razonamiento lógico se refiere al uso de entendimiento para pasar de unas proposiciones a otras, partiendo de lo ya conocido o de lo que creemos conocer a lo desconocido o menos conocido. Se distingue entre razonamiento inductivo y razonamiento deductivo.

2.2.4. EL LENGUAJE

Cuando hablamos de lenguaje nos referimos al proceso cognitivo que lleva a una actividad simbólica o de la representación del mundo. A través de la actividad simbólica expresan un conjunto de sonidos y palabras con base en el pensamiento (Brada, 2011).

El término lenguaje es bastante ambiguo. Usa tanto para denotar la función comunicativa entre individuos, como para denotar un particular sistema de signos o símbolos o para describir el uso que le da a este sistema en un contexto determinado. (Saussure, 1997) concibe al lenguaje (le langage) como constituido por dos entidades complementarias: lengua (la langue) y habla (la parole).

Esta distinción ha dado lugar a un intenso debate en la lingüística desde la publicación del trabajo citado, considerado el punto de partida para el estudio científico del lenguaje e impuso una dicotomía en la lingüística de entonces (lingüística de la lengua y lingüística del habla).

Entendemos que la lengua es un sistema de signos y el habla es la codificación de mensajes específicos, descifrados luego por quienes participan en el proceso de comunicación. En este sentido dice que la lengua existe en un estado potencial, es un sistema de signos listo para ser utilizado en el habla, mientras que el habla existe a través de impresiones sonoras, dotadas de significado común al grupo social.

Otro punto de vista es el de la filosofía del lenguaje. Según el mismo, el lenguaje natural es el lenguaje hablado y/o escrito por humanos para propósitos generales de comunicación, para distinguirlo de otros como puedan ser una lengua construida, los lenguajes de programación o los lenguajes usados en el estudio de la lógica formal, especialmente la lógica matemática.

El lenguaje natural es el propio de la especie, en una determinada colectividad; tiene un aprendizaje en gran medida innato y un uso inconsciente en los primeros años de vida. En cuanto al uso, los lenguajes naturales son los que empleamos en la vida corriente, son nuestro modo de expresión habitual; mientras que los artificiales tienden a un uso restrictivo en sus diversos ámbitos científicos, o contextos técnicos o comerciales.

Y esto ocurre porque el lenguaje natural, lo que tiene de riqueza expresiva lo tiene de ambigüedad e imprecisión, y por lo mismo de falta de rigor.

El lenguaje formal supone una creación consciente, metódica, regido por convenciones arbitrarias, establecidas por los especialistas, y requiere un aprendizaje deliberado y planificado.

Mientras los lenguajes naturales tienden hacia su diversificación, los artificiales tienden a su universalización: la Matemática, o en el dominio del Latín en su momento o el Inglés actualmente, no como lenguaje expresivo, sino como lenguaje-instrumento para el conocimiento científico-técnico, independiente de su dimensión de lenguaje expresivo.

Los estudios sobre el lenguaje datan de tiempos antiguos, pero es a principios del siglo XX cuando las investigaciones se dirigen a temas lingüísticos, basándose en observaciones descriptivas del lenguaje de los estudiantes y tomando en cuenta el modelo adulto, los cuales proporcionan datos muy valiosos sobre aspectos del lenguaje.

Al respecto, se tienen tres posturas psicológicas distintas sobre la adquisición del lenguaje oral: la Conductista, la Innatista y la Cognitiva.

Los conductistas tienen como punto de partida la idea de que el niño nace como una tabula rasa y con base en el condicionamiento estímulo-respuesta adquiere el lenguaje como un sistema de respuesta sofisticado.

Los innatistas explican la adquisición del lenguaje basándose en la capacidad innata de los seres humanos para producirlo y en otras habilidades que el niño debe poner en práctica para adquirirlo.

Esto explicaría el descubrimiento que el niño hace del sistema de reglas subyacentes de su lengua y el desarrollo de la habilidad para comprender y producir oraciones, aun cuando éstas sean completamente nuevas para él (Chomsky, 1965).

Como puede deducirse, los innatistas y los conductistas discrepan en sus posiciones sobre la adquisición del lenguaje. Por un lado los innatistas enfatizan en los mecanismos internos de la persona y no le dan importancia a la influencia que proviene de la experiencia y por otro lado, los conductistas sostienen ciertos principios de aprendizaje y admiten el efecto del ambiente, pero sin tomar en cuenta al sujeto que aprende ni las producciones que realiza de su lenguaje.

A continuación el enfoque cognitivo, el cual toma en consideración un componente innato referido al conjunto de procedimientos y reglas de inferencia, combinadas con la memoria, lo que capacita al niño para manejar los datos de manera lingüística. En ese sentido, los estudiantes buscan permanentemente diferentes maneras para expresar significados y este proceso cada vez se va haciendo más complejo, ellos tienen confianza en sus habilidades innatas, en sus conocimientos y utilizan variadas estrategias para ir hacia lo que buscan o quieren.

En este contexto, (Piaget, Psicología y epistemología, 1967) precursor de la revolución científica acerca del conocimiento, epistemólogo y psicólogo; concibió la propuesta más inminente de la teoría del conocimiento, interesándose por los conflictos epistemológicos, el lenguaje y el estudio de los procesos de la mente. En conexión con el desarrollo del conocimiento asentó un equilibrio entre la reflexión teórica y la investigación empírica, sobresaliendo en este ámbito sus estudios alusivos a epistemología y la construcción de la realidad por parte de los estudiantes, profundizando en la psicogénesis, la biogénesis de los conocimientos, las condiciones orgánicas previas a los conocimientos y la génesis de éstos en la Lógica, la Matemática, el Lenguaje y la Física. Todas estas investigaciones correspondientes a los orígenes de

las actividades cognoscitivas, pertenecen al nacimiento de la inteligencia en el niño, de donde emerge la Psicología Genética.

A partir de la teoría Genética, Piaget produjo una teoría del desarrollo del niño, a la vez que en forma tácita enmarca en su postulado una concepción de la naturaleza y características del aprendizaje, sustentada en los conceptos de adaptación, asimilación, acomodación y equilibrio.

En síntesis, esta teoría destaca que el cambio cognitivo y el aprendizaje tiene lugar cuando un esquema en vez de producir un resultado conduce a una perturbación y ésta a su vez conlleva a una acomodación que establece un nuevo equilibrio.

Por otra parte, atendiendo a los diferentes estadios planteados por Piaget, la etapa de las operaciones concretas coincide con el principio de la escolaridad y es decisiva en el desarrollo intelectual del niño; es decir, en esta etapa generan conductas más sofisticadas en relación a la cantidad y al razonamiento, sobre todo en el terreno de la matemática.

Por ello, hay que tener sumo cuidado al comenzar a impartir conocimientos aritméticos, algebraicos y geométricos antes de la aparición del pensamiento operativo, porque en los estudiantes se produciría una comprensión muy limitada para generalizar y razonar correctamente.

El ordenar, clasificar, reunir o disociar, es fundamental para luego dirigir el pensamiento, así pues, es necesario un ejercicio prolongado de acción para construir las subestructuras del pensamiento posterior.

En este contexto, es relevante la tesis de (Piaget, 1967) formulada:

“El lenguaje puede constituirse en condición necesaria para el perfeccionamiento de las operaciones lógico – matemáticas sin ser con todo una condición suficiente de su formación.”. La escuela piagetiana ha ido estableciendo la relación de dependencia de las formas lingüísticas respecto a sus correspondientes contenidos intelectuales, por ejemplo en cuanto al tiempo, al número, a la clasificación, a la seriación o a la conservación, entre otros.

En este orden de ideas, puede concluirse de acuerdo al análisis centrado en la teoría piagetiana que la derivación de principios de aprendizaje constructivo, de representaciones concretas, de comprensión del lenguaje, de respuesta social y de interacción entre profesor y alumno es lo que coadyuvaría a la construcción del pensamiento matemático.

Por otra parte, los sociolingüistas para explicar la adquisición del lenguaje oral, toman en cuenta no sólo la adquisición de reglas estructurales del lenguaje sino también las características del grupo social al que pertenece, ya que ambos son factores relevantes para el proceso de adquisición y desarrollo del lenguaje, además en ello influyen las diferencias individuales y grupales (Holliday, 1986).

Dada las conexiones entre lenguaje y matemática a través de los usos cotidianos y especializados; es como de la misma forma que el niño mediante sus experiencias inicia la construcción del lenguaje, a la vez, mediante sus vivencias en su entorno familiar se relaciona con los números, pronto distingue conjuntos de dos y tres elementos, recita los nombres de los números sin orden, a los cinco años aproximadamente los enumera ordenadamente, apareciendo las primeras manifestaciones de aritmética y así este aprendizaje aunque naturalmente inducido por el entorno lo realiza solo. Así, el lenguaje matemático consolida y adquiere gran fuerza en la medida que revela como una representación eficaz de ciertas estructuras profundas; por ello, la matemática de una u otra forma está presente en cada una de las manifestaciones de la cultura.

(Vigotsky, 1978) es un teórico dialéctico que enfatiza tanto los aspectos culturales del desarrollo como las influencias históricas. Para él, la reciprocidad entre el individuo y la sociedades son sumamente importantes. En su enfoque existe un intento de precisar las causas del cambio evolutivo tanto en el individuo como en la sociedad, siendo estas variables su centro de atención, dado que es ahí, donde se pueden buscarlas influencias sociales que promueven el progreso cognitivo y lingüístico como el aprendizaje del niño. Esto significa que el desarrollo cognitivo no tiene lugar de forma aislada, sino que transcurre junto al desarrollo del lenguaje, el desarrollo social e incluso el desarrollo físico.

De este modo, la comprensión y la adquisición del lenguaje y los conceptos por parte del niño realizan a través del encuentro con el mundo físico y por la interacción entre las personas que le rodean. La adquisición de la cultura con sentido y significación supone una forma de socialización donde los profesores, la familia y amigos, con su función mediadora del aprendizaje, facilitan la adquisición de la cultura social y usos, tanto lingüísticos como cognitivos.

En este sentido, es de gran significación, el principio de su teoría, llamada Zona de Desarrollo Potencial, la cual define (Vigotsky, 1978), “como la distancia entre el nivel de desarrollo actual determinado por la capacidad de resolver individualmente un problema y el nivel de desarrollo potencial determinado, a través de la resolución del mismo problema, bajo la guía de un adulto o en colaboración de un compañero más capaz”

A la vez, la Zona de Desarrollo Próximo, despierta una serie de procesos evolutivos capaces de operar cuando el niño está en interacción con las personas de su entorno, es decir, en cooperación con sus semejantes. Una vez internalizados se transforma en logros evolutivos independientes del niño. También este Desarrollo Próximo, permite

prever que lo que puede hacer hoy con la ayuda de alguien, mañana podrá hacerlo por sí solo.

A esto, Vygotsky, agrega el concepto de andamiaje, entendido como la interacción entre dos personas, una más experimentada y el otro menos experto, donde se tiende a lograr que éste último se apropie gradualmente del saber experto. En este orden de ideas, en investigaciones efectuadas por Vygotsky sus esfuerzos se dirigieron hacia la descripción y explicación de los orígenes sociales de las funciones psíquicas de orden superior, como la resolución de problemas y la formación de conceptos, estas funciones superiores están vinculadas a la interacción y en consecuencia al ámbito matemático al ponerlas en práctica en el aula en situaciones de aprendizaje. En esta visión, dos ideas fundamentales se derivan de este pensamiento. Una es que toda función mental superior (comprensión y producción de símbolos) tiene dos momentos: el primero es social, luego esa función se internaliza. El otro concepto central en la teoría de la inteligencia es el de la Zona de Desarrollo Próximo ya mencionado anteriormente. En líneas generales Vygotsky se interesó por los procesos educativos, sobresaliendo en su obra, ideas, conceptos y propuestas que han resultado para los educadores de gran potencialidad como: las relaciones entre desarrollo y aprendizaje, el concepto de desarrollo próximo, las relaciones entre conceptos espontáneos y científicos, su interés por el desarrollo de la escritura, papel del lenguaje, así como la administración de los instrumentos psicológicos y signos en las funciones superiores, como por ejemplo: los sistemas numéricos desarrollados para contar, los símbolos algebraicos, notas musicales, los sistemas de comunicación y el lenguaje oral entre otros.

Así, el lenguaje (signos) tiene un lugar fundamental en el proceso de aculturación. Éste, en el contexto del desarrollo ontogénico, se usa primero con fines comunicativos sociales para influir en los demás y para comprender la realidad circundante, luego se utiliza para influir en uno mismo a través de su internalización Vygotsky (1995).

En este orden de ideas, en esta teoría, el lenguaje y el sistema numérico son comunicados desde la temprana infancia: En lo referente al campo matemático se han realizado varias investigaciones como la (Saxe, 1991) quien concibió el número como un sistema construido culturalmente, de la misma forma que entendía Vygotsky la construcción de cualquier sistema de signos. Amplió su estudio para relacionar la clase social y la competencia numérica de estudiantes en edad preescolar, concluyendo que la clase social era determinante del entorno numérico.

Como puede vislumbrarse, esta teoría cognitiva y enfoque sociocultural ofrece grandes posibilidades para la construcción del pensamiento matemático, el cual se supone no es posible su desarrollo al margen del contexto histórico cultural.

En esta visión, también se tienen los aportes de (Pimm, 2003) que considera la enseñanza y aprendizaje de la matemática como un lenguaje.

La pretensión al plantear la Matemática y su enseñanza en su dimensión lingüística, se hace posible comprender en muchos de los acontecimientos que ocurren en las clases de esta asignatura. Su trabajo considera que algunos fenómenos lingüísticos que se pueden encontrar en el contexto de las clases de matemáticas, están alrededor de tres puntos generales de significado; símbolos, cosas simbolizadas y sintaxis. En cuanto al significado el alumno utiliza una importante trama de conocimientos matemáticos para proporcionar consistencia al significado; referente a los símbolos y cosas simbolizadas, él muestra que pueden surgir confusiones cuando el alumno centra su atención en los símbolos mismos, en vez de lo que significan, y en cuanto a la sintaxis en matemática es factible formular algunas transformaciones de manera análoga, en cuyo caso el álgebra puede considerarse como una manipulación de símbolos según determinadas reglas, por tal razón en álgebra se producen muchos errores, porque ésta puede enfocarse en forma abstracta y manipulativa de símbolos sin prestar atención a los posibles significados.

Finalmente, son de gran relevancia para este estudio los aportes de (Godino I. , 2000), al diseñar una teoría de la comprensión, útil para la didáctica de la Matemática. Su modelo se caracteriza por dos elementos esenciales: Descriptivo que indica los aspectos y componentes de los objetos matemáticos a comprender y el procedimental que indica los niveles necesarios en el logro de la comprensión. De allí, Godino asume una teoría sobre los objetos matemáticos, tomando en consideración que la Matemática es una actividad humana que implica la solución de situaciones problemáticas; los problemas matemáticos y su soluciones son compartidos en el seno de una comunidad específica y la Matemática es un lenguaje simbólico en el que se expresan situaciones problemas y las soluciones encontradas.

2.2.4.1. Funciones del lenguaje.

Roman Jakobson analiza seis componentes en el proceso de comunicación, a cada uno de los cuales corresponderá una función: emisor (función expresiva), receptor (conativa), referente (referencial), código (metalingüística), mensaje (poética) y canal (fática). (Mancuso, 2002).

2.2.4.1.1. *Función emotiva.*

Centra en el emisor. Ocurre cuando el hablante manifiesta algún rasgo de su mundo anímico. Para transmitir la función emotiva existen expresiones exclamativas o desiderativas y los sufijos apreciativos. Es una función muy presente en el lenguaje coloquial y lírico, ejemplo: estoy bien, ¡¡ah!!, casita.

2.2.4.1.2. *Función referencial.*

Centra en el contexto. Aparece cuando comunican contenidos y objetivos. Las expresiones propias de esta función son las enunciativas. Es la función que utiliza en el lenguaje científico, ejemplo: dos más dos son cuatro.

2.2.4.1.3. *Conativa.*

Centra en el receptor. Pretende conseguir del receptor una respuesta verbal o activa Interrogativas y exhortativas, exhortativas de ruego, de consejo y de mandato, ejemplo: ¿Qué hora es?, Ven al cine, por favor, ¡sal de clase!.

2.2.4.1.4. *Fática.*

Tiene que ver con el contacto. Proporciona cuando emplean ciertos elementos lingüísticos para indicar que el hilo comunicativo no ha interrumpido y también cuando se quiere comenzar una comunicación, ejemplo: ¿Me oyes?, Hola ¿qué tal?.

2.2.4.1.5. *Metalingüística.*

Centra en el código. Da cuando hablamos del lenguaje. Emplea para explicar el significado de una función de alguna palabra. Esta función viene a ser una variante de la función referencial, ejemplo: la función metalingüística es una función del lenguaje.

2.2.4.1.6. *Poética.*

Centra en la forma del mensaje. Ocurre cuando el lenguaje llama la atención en sí mismo. Cualquier figura retórica pone en relieve el propio lenguaje. Esta función es muy importante en el lenguaje literario, pero no es exclusivo de éste lenguaje ya que frecuentemente la encontramos en el lenguaje publicitario.

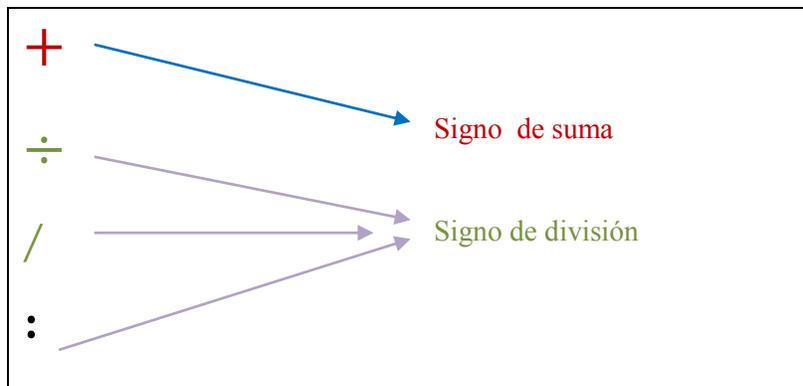
2.2.5. SÍMBOLO Y SIGNIFICADO

- “Un **símbolo** es un sonido, o algo visible, conectado mentalmente a una idea. Esta idea es el significado del símbolo.” (Skemp, 1999).
- “Un **significado** es el contenido asignado a una expresión.” (Godino J. D., 2002)

Según Skemp, un símbolo debería tener asociado un solo significado, o bien, que a varios símbolos le puede corresponder un mismo significado.

Veamos lo que nos quiere decir Skemp a cerca del símbolo y el significado:

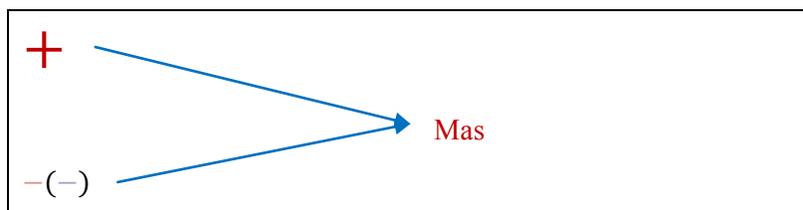
GRAFICO 1: RELACIÓN DE SÍMBOLO Y SIGNIFICADO



Fuente: El autor
Elaborado por: Jaime Tenemos

Interpretando las ideas de Skemp; el autor propone los siguientes ejemplos:

GRAFICO 2: EJEMPLO RELACIÓN DE SÍMBOLO Y SIGNIFICADO



Fuente: El autor
Elaborado por: Jaime Tenemos

Pero puede suceder que, en una misma situación de clase los participantes usen el término “grupo” con dos significados distintos:

- **Reunión de personas.**- En una reunión, dos o más personas se reúnen para discutir uno o varios temas.
- **Estructura algebraica.**- Consistente en un conjunto no vacío y una relación ó ley de composición interna definida en él. En algunos casos más complicados puede definirse más de una ley de composición interna y también leyes de composición externa.

(Socas, 2011), con el propósito de motivar una enseñanza que permita un mejor aprendizaje de las matemáticas, presenta un estudio en el que caracteriza las dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en Educación Secundaria, tomando como referente de contenido matemático al lenguaje algebraico. El autor hace una clasificación de las dificultades de aprendizaje, pero, nuestro interés se centra en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas que aparecen asociadas a la complejidad de los objetos matemáticos, dificultades que, para Socas, por una parte, son debidas a los conflictos y confusiones que aparecen cuando utiliza el lenguaje habitual para favorecer la interpretación de los signos matemáticos, es decir, por el uso conjunto de ambos lenguajes, y, por otra parte, aparecen en el proceso de abstracción de los sistemas de representación de los conceptos matemáticos, en el que el autor distingue y caracteriza tres estadios de desarrollo:

- **Semiótico:** Los signos nuevos adquieren significado, definen, a partir de los antiguos ya conocidos. El sistema nuevo de signos es caracterizado por el sistema antiguo.
- **Estructural:** El sistema nuevo estructura según la organización del antiguo, es decir mantienen las propiedades del sistema antiguo. Pueden aparecer dificultades cognitivas para dar sentido a determinados objetos o nuevas propiedades y, para

explicarlas y dotarlas de significado, recurre a la observación de regularidades y patrones.

- **Autónomo:** Los signos actúan con significado propio, con independencia del sistema anterior. El sistema nuevo adquiere significado en sí mismo, pero es una fuente de dificultades, al encontrarnos con elementos que no pueden ser conocidos en términos del sistema de signos antiguo. En estos casos, se recurre a la generalización, proceso característico de las matemáticas.

El autor indica que los errores pueden tener origen en un obstáculo, en la ausencia de significado, (motivada por la complejidad de los objetos y los procesos de pensamiento matemático), u origen en actitudes afectivas y emocionales. Socas considera importante conocer los errores conceptuales de los alumnos que dificultarán el aprendizaje subsiguiente, para organizar estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, insistiendo en los aspectos que generan más dificultades y en la corrección de los errores. Pueden ser estrategias de prevención, dirigidas a minimizar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas reflejadas a través de los errores comentados; o estrategias de remedio, que vienen determinadas por un diagnóstico inicial del error y en las que se facilitan actividades que provoquen conflictos con la estructura cognitiva errónea, con el fin de que el alumno la modifique y la sustituya por la correcta.

2.2.6. SÍMBOLOS UTILIZADOS EN EL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA

Símbolo	Significado
$ x $	Valor absoluto de x
\neq	...es distinto de...
\leq	... es menor o igual a...
\geq	...es mayor o igual a...
\in	... es un elemento de...; ...pertenece a...
\notin	... no es elemento de...; ...no pertenece a...
\emptyset	Conjunto vacío
U	Conjunto universal o universo, referencial.
\mathbb{N}	Conjunto de números Naturales, $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
\mathbb{Z}	Conjunto de números Enteros, $\{\dots, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \dots\}$
\mathbb{Z}^+	Conjunto de números Enteros positivos, $\{+1, +2, +3, \dots\}$
\mathbb{Z}^-	Conjunto de números Enteros negativos, $\{\dots, -3, -2, -1\dots\}$
\cup	Unión de conjuntos
\subset	... es subconjunto de ...
a_n	Término general "enésimo"
\parallel	...es paralelo a...
\perp	...es perpendicular a ...
\hat{A}	Ángulo A
$\sphericalangle A$	Ángulo A
\overline{AB}	Segmento AB
\approx	Es aproximadamente igual a...
π	Razón entre la longitud de la circunferencia y su diámetro, se lo llama pi y su valor es aproximadamente = 3,14159...
f	Frecuencia absoluta
F	frecuencia absoluta acumulada

Fuente: Texto 8vo año de Educación Básica del Ministerio de Educación del Ecuador, 2011.

Elaborado por: Jaime Tenemaza.

2.2.6.1. ALFABETO GRIEGO

Mayúscula	Minúscula	Letra
A	α	Alfa
B	β	Beta
Γ	γ	Gamma
Δ	δ	Delta
E	ϵ	Épsilon
Z	ζ	Dseda
H	η	Eta
Θ	θ	Zeta
I	ι	Iota
K	κ	Kappa
Λ	λ	Lambda
M	μ	Mi
N	ν	Ni
Ξ	ξ	Xi
O	\omicron	Ómicron
Π	π	Pi
P	ρ	Ro
Σ	σ	Sigma
T	τ	Tau
Y	υ	Ípsilon
Φ	ϕ	Fi
X	χ	Ji
Ψ	ψ	Psi
Ω	ω	Omega

FUENTE: Anexos de símbolos matemáticos;
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sho_uc_lc.svg

ELABORADO: Jaime Tenemaza

2.2.7. EL LENGUAJE MATEMÁTICO

“El lenguaje matemático es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos” (López, 2008).

Entonces es un idioma abstracto que en cierta forma simboliza los significados matemáticos para convertir en lenguaje formal y generalizar la información.

Las matemáticas como un sistema de conocimientos bien estructurado tiene su propio lenguaje que ha sido desarrollado a lo largo de la historia, a diferencia de otras ciencias el lenguaje matemático tiene el propósito de caracterizar los hechos y las reglas de razonamiento con precisión alejando así las ambivalencias propias del lenguaje natural.

Un lenguaje escrito cualquiera es un conjunto de símbolos estructurados en una sintaxis que permite manejar irrealidades y comunicarlas. El lenguaje matemático también es un conjunto de símbolos estructurados en una sintaxis que permite manejar irrealidades de la ciencia matemática y comunicarlas.

2.2.7.1. Otras definiciones de lenguaje matemático.

El lenguaje matemático es un sistema de símbolos que lógicamente fija los conocimientos sobre las relaciones y conexiones entre los objetos y procesos del mundo real y sus propiedades.

Los números y sistemas de numeración dan el origen del lenguaje numérico.

Los objetos geométricos tales como puntos, líneas, polígonos, poliedros, etc. y relaciones entre ellos dan el origen del lenguaje geométrico, o lenguaje gráfico.

Un sistema de símbolos (fórmulas) que refleja las relaciones y conexiones entre los objetos matemáticos y sus propiedades da el origen del lenguaje analítico o algebraico.

Las variables y relaciones entre ellas dan el origen del lenguaje funcional o variacional.

Un sistema de símbolos (símbolos lógicos) que permite expresar las relaciones y conexiones entre los elementos de otro sistema de símbolos (objetos matemáticos) da el origen del lenguaje lógico.

Los símbolos y las estructuras de símbolos que se utilizan en matemáticas tienen su origen y finalidad en la historia de ahí la importancia de su estudio para comprender mejor las matemáticas.

El entendimiento de los problemas pasa necesariamente por una adecuada utilización del lenguaje matemático.

La traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático es un proceso mental que conduce a convertir un problema opaco de la realidad en un problema clarificado matemático, de modo que resolviendo éste se consiga una solución.

De todos los lenguajes que ha creado el ser humano para percibir, estudiar y comprender el mundo en el que vive, el matemático es el que cuenta con los significados más exactos y las reglas de composición más rigurosas. Las ciencias intentan “hablar” en lenguaje matemático para verificar sus teorías, buscando el respaldo de un razonamiento lógico-deductivo, por lo general irrefutable.

Pero, ¿por qué los matemáticos tienen esa lealtad, casi obsesiva, hacia el rigor de pensamiento, y perseveran para eliminar toda ambigüedad? Tal vez, porque desean entender el mundo que nos rodea. Desde una perspectiva matemática, comprender la perfección de la naturaleza y de las obras humanas sólo es posible a través de un

formalismo, y un lenguaje comunicacional, igualmente perfectos y rigurosos. Estos requisitos los cumple la Matemática, una herramienta creada y utilizada por la mente para comprender mejor la naturaleza. La Matemática es la herramienta que utiliza la mente para comprender los fenómenos de la Naturaleza.

Si un estudiante no comprende el significado de todas las palabras empleadas para plantear un problema matemático, posiblemente tampoco entenderá qué es lo que debe hacer y será difícil que logre la meta de aprendizaje prevista con tal actividad.

Una posible explicación de la situación anterior es que al hacer matemáticas emplea una jerga especial, que implica palabras y expresiones típicas, y una determinada forma de proceder: primero hacen conjeturas, a continuación se buscan estrategias de solución, que llevan a cabo utilizando un simbolismo específico, después verifica el resultado, etc. Esa diversidad de signos y códigos operacionales que son utilizados al resolver un problema matemático, forman una red de significados: conforman un lenguaje del cual existen diferentes grados de apropiación por los alumnos de un grupo escolar normal (Alcalá, 2002).

Entre otros problemas relacionados con el empleo del lenguaje, se distinguen aquellos causadas por la polisemia que presentan términos de uso frecuente en los enunciados de las tareas, y aquellas causadas por errores de interpretación de las proposiciones involucradas. La complejidad de una tarea matemática debe residir en el proceso de solución del problema y no en el proceso de identificación de la situación problemática.

También está presente el obstáculo epistemológico de la representación simbólica de las proposiciones involucradas en las tareas matemáticas, a fin de hacer las manipulaciones correspondientes que permitan llegar a los resultados deseados, que posiblemente tiene sus orígenes en el manejo del lenguaje.

Las matemáticas tienen, como la mayoría de las ciencias, un lenguaje particular que simplifica la comunicación y designa de manera exacta, sin posible confusión sus

contenidos. El lenguaje matemático consta de un conjunto de signos o caracteres gráficos, definidos y utilizados tienen una tarea determinada y unívoca. Es poco usual que los estudiantes preuniversitarios de matemáticas utilicen la simbología matemática de manera rigurosa, lo cual conlleva una serie de deficiencias en su comprensión de nuevos conceptos en la universidad y llevan al fracaso la comunicación entre profesor y alumno (Ortega & Ortega, 2001)

Considera que, tanto la simbología utilizada en esta ciencia, como la estructura y presentación de los contenidos matemáticos conforman el lenguaje matemático. En este apartado abordó algunos aspectos teóricos y generales sobre los signos, el lenguaje, los símbolos, el simbolismo matemático y el lenguaje utilizado para plantear textos matemáticos, establece tres categorías de palabras utilizadas en la enseñanza de las matemáticas:

- Palabras específicas de las matemáticas, y que normalmente no forman parte del lenguaje cotidiano, como hipotenusa, diámetro, logaritmo, rombo.
- Palabras que aparecen en las Matemáticas y en el lenguaje ordinario, aunque con distinto significado en uno y otro contexto, como la palabra “diferencia”, que en matemáticas implica la operación de resta, mientras que en el lenguaje común es el antónimo de igualdad.
- Palabras que tienen significados iguales o muy próximos en ambos contextos, como paralelas, verticales, horizontales. (Ortiz, Batanero, & Serrano, 2005)

Existen algunas dificultades debidas a errores de traducción entre ambos lenguajes, tales como:

- La falta de entendimiento del lenguaje cotidiano en que se expresa el texto de la tarea matemática.
- Falta de los conocimientos matemáticos involucrados en el texto.
- La pluralidad del mismo lenguaje matemático, ya que un concepto puede expresarse en lenguaje algebraico o términos geométricos, o en términos de conjuntos.

Debido a la importancia que tiene el lenguaje en el desarrollo cognitivo, para identificar la influencia de los procesos de traducción del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático y viceversa, en el aprendizaje de la geometría euclidiana de los estudiantes, se buscarán las posibles explicaciones en la Teoría Sociocultural propuesta por Vygotsky (1982), que realza el papel del lenguaje y de la cultura como “signos mediadores” y cómo éstos influyen en gran medida para lograr aprendizajes complejos. De la misma forma da importancia a la interacción social en el aprendizaje y cómo ésta ayuda al desarrollo de las habilidades lingüísticas del alumno.

Para lograr la presencia del significado en las actividades de enseñanza propone partir de situaciones de la realidad concreta que tienen cercanía con la vida cotidiana y la cultura propia. El proceso de partir de ellas e ir más allá, analizando, comparando y creando modelos, propio del trabajo de construcción conceptual en matemáticas, nos lleva a abordar la idea de trascendencia, siendo el lenguaje un punto importante para generalizar y trascender los hechos inmediatos. La construcción de un lenguaje matemático permite el procesamiento más general y abstracto de la información, así como la comprensión de los objetos complejos que se aborden en este campo.

Por otro lado, las diferentes representaciones de los objetos matemáticos y las traducciones entre ellas son un elemento fundamental para su comprensión y, por lo tanto, para su enseñanza y aprendizaje (Front, 2000). A pesar de que poseen la misma información, las diferentes representaciones ponen en función diferentes procesos cognitivos. La verbal se relaciona con la capacidad lingüística de los individuos y es básica para la interpretación de las demás; la gráfica permite conceptualizar mediante la visualización de los objetos; y la simbólica está relacionada con el pensamiento abstracto, analítico y lógico.

Para lograr la presencia del significado en las actividades de enseñanza propone partir de situaciones de la realidad concreta que tienen cercanía con la vida cotidiana y la cultura propia. El proceso de partir de ellas e ir más allá, analizando, comparando y creando

modelos, propio del trabajo de construcción conceptual en matemáticas, nos lleva a abordar la idea de trascendencia, siendo el lenguaje un punto importante para generalizar y trascender los hechos inmediatos. La construcción de un lenguaje matemático permite el procesamiento más general y abstracto de la información, así como la comprensión de los objetos complejos que se aborden en este campo.

Ejemplo:

Proposición.- Enunciación de una verdad demostrada o que se trata de demostrar.

Veamos:

➤ “Proposición” en lenguaje natural

Te propongo ir al cine hoy en la tarde a ver Harry Potter y las Reliquias de la Muerte Parte II.

➤ “Proposición” en lenguaje matemático

$$[(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow Z)] \rightarrow (P \rightarrow Z)$$

Cumple con la propiedad transitiva

Entonces, tomando en cuenta el ejemplo anterior podemos afirmar que la matemática se escribe en:

2.2.7.2. Lenguaje verbal.

“Se define como un conjunto de elementos (fonemas y morfemas) y una serie de rasgos para combinarlos (morfosintaxis) con el objeto de constituir mensajes con significado, estudiada por la semántica” (Suárez, 2013).

Es aquel que permite la comunicación mediante la escritura o en forma oral. Lenguaje verbal es que utilizamos a diario para expresarnos o en matemática para especificar la situación de un problema

2.2.7.3. Lenguaje simbólico.

La Matemática descansa en un lenguaje, que es como dice (Fernández, 2000): "un lenguaje propio, generado y pulido a través de los siglos, las culturas y los progresos técnicos: el llamado lenguaje simbólico-matemático. Un lenguaje vivo, prácticamente universal, fuertemente estructurado, inequívoco y completo en sus propósitos"

Esta ciencia utiliza no solamente números, sino signos y símbolos que combinados lógicamente y bajo ciertas reglas sirven por ejemplo para traducir expresiones que pueden aparecer en un problema de índole matemático pero de aplicación cotidiana o real.

2.2.7.4. Lenguaje gráfico.

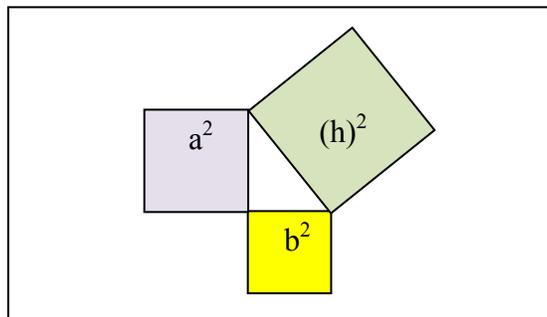
“El lenguaje gráfico lo ha utilizado el hombre desde hace millones de años. El hombre primitivo siempre sintió la necesidad de expresarse a través de gráficos, más o menos artísticos. La comunicación gráfica es establecida mediante imágenes, aunque hayamos empezado hablando del hombre de las cavernas, hoy en día, el uso de grafismos es algo

a la orden del día, y cada vez en mayores cantidades, como sucede con la publicidad". Tal y como afirma (Prendes, Cabero, & Martínez, 1995), esto refuerza la idea de la necesidad de "educar para la imagen", enseñar los códigos de la comunicación gráfica ya en la escuela. Es necesaria la educación de los estudiantes en el campo de la comunicación gráfica" así como "por parte del autor y del ilustrador, un buen conocimiento de la población a la que se dirigen. La actividad didáctica del diseñador (emisor) consiste en aislar el público-objetivo (receptores) y tener en cuenta el nivel de conocimientos básicos y su capacidad de esfuerzo antes de emprender la tarea real del diseño.

Veamos ahora la representación del teorema de Pitágoras en los distintos lenguajes:

- a) **Verbal:** el área del cuadrado construido sobre la hipotenusa de un triángulo rectángulo es igual a la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre sus catetos.
- b) **Simbólico:** $(h)^2 = (a)^2 + (b)^2$
- c) **Gráfico:**

GRÁFICO 3: TEOREMA DE PITÁGORAS



Fuente: El autor
Elaborado por: Jaime Tenemos

2.2.7.5. Carácter de lenguaje matemático.

Reconocida la existencia del lenguaje matemático como elemento que permite la total comprensión del conocimiento matemático este se puede caracterizar por:

- Ser preciso, universal y no permite ambigüedades.
- Ser denso (D'Amore, 2006)
- Ser un lenguaje simbólico y conceptual (ideográfico).
- Se estructura en axiomas, postulados, definiciones, teoremas, corolarios y lema.
- Es estrictamente jerárquico.
- Establece la relación símbolo, concepto y algoritmo (D'Amore, 2006).
- Trabaja con términos indefinidos dados por la razón. (la recta, el punto, conjunto, entre otros).

2.2.7.6. Adquisición de lenguaje matemático.

De acuerdo con (Mialaret, 1977) las etapas por las que pasa el estudiante en el proceso de adquisición del lenguaje matemático son las siguientes:

- La acción.
- Asociación de la palabra con la acción.
- Conducta del relato.
- Abstracción matemática.
- Lenguaje gráfico.
- Lenguaje Simbólico.

Muy resumidamente, este proceso viene a significar lo siguiente. El primer lenguaje del joven es la actividad que éste desarrolla, con objetos del medio o con materiales especialmente diseñados para estimular el aprendizaje intuitivo de diversas cuestiones

lógicas y matemáticas. El segundo lenguaje o fase estaría constituido por una actividad en la que el joven combina la manipulación de objetos con la expresión verbal mediante la cual explica lo que está haciendo. La tercera fase, del relato, tiene lugar cuando el joven, sin realizar ninguna actividad, en ausencia de los objetos, es capaz de explicar verbalmente lo que ha hecho en otro momento.

La cuarta fase, de abstracción matemática, produce cuando el joven es capaz de explicar verbalmente no ya una determinada operación con referencia específica a elementos concretos de la realidad, sino cuando es capaz de referirse a una realidad general, esquematizada como resultado de la captación de elementos comunes a diversas circunstancias específicas. La quinta etapa, de lenguaje gráfico, produce cuando el estudiante utiliza en sus explicaciones y operaciones matemáticas no ya la palabra sino la representación gráfica. A esta fase del lenguaje matemático el estudiante podría acceder mediante una doble vía: o bien como continuación del proceso anterior, o bien directamente desde la realidad de los objetos y las acciones, a su representación gráfica, sin el paso intermedio de la palabra.

La última etapa en la adquisición del lenguaje matemático por el joven implica el acceso de éste al conocimiento y utilización de los signos matemáticos específicos como son los correspondientes a la numeración, a las operaciones básicas del cálculo, a las operaciones con conjuntos, etc. Para acceder a esta última etapa del lenguaje matemático puede seguir la misma doble vía que en el caso anterior.

En este contexto, es importante la tesis de (Piaget, Epistemología de matemática y psicología, 1980) formulada: “El lenguaje puede constituirse en condición necesaria para el perfeccionamiento de las operaciones lógico – matemáticas sin ser con todo una condición suficiente de su formación.”, en cuanto a dar la relevancia del lenguaje a la hora de transmitir los conocimientos matemáticos.

Dada las conexiones entre lenguaje y matemática a través de los usos cotidianos y especializados (mediante las vivencias en el entorno familiar con los números). El lenguaje matemático consolida y adquiere gran fuerza en la medida que se revela como una representación eficaz de ciertas estructuras profundas de nuestra realidad y cultura. (Aleida & Talavera de Vallejo, 2004)

2.2.7.7. La doble vía del lenguaje.

El ideal de una formalización posible de la matemática se traduce, cuando quieren enunciar hechos matemáticos, por la condición de utilizar un lenguaje preciso. De la misma manera, existe la obligación, cuando utiliza un lenguaje imaginado, de vigilar que no introduzca imágenes erróneas. Esta condición puede ser vivida como una restricción insoportable, sobre todo si acompaña, como es el caso a menudo, de un cambio o modificación de las palabras del lenguaje cotidiano.

La utilización del lenguaje natural tiene evidentemente sus ventajas, ya que permite hacer frases, manipular permanentemente juegos de palabras. El peligro es de todos modos que, haciendo esto, se esté forzado a vivir una especie de doble vida, lo que no es nunca fácil de mantener. Pues los vocablos del lenguaje cotidiano varían su significado dentro del contexto del que se maneje mientras que los términos matemáticos no.

El tema del lenguaje matemático ha sido preocupación en este último siglo dentro de la matemática escolar en aras de familiarizar las estructuras de pensamiento superior como son el lenguaje en pro de posibilitar una mayor eficiencia de la labor docente dentro del aula de clases.

2.2.7.8. Juegos de lenguaje en educación matemática.

“Asumir que los significados de los objetos matemáticos para los estudiantes son precisamente los que estos poseen en el edificio en el que se han organizado las matemáticas, puede implicar pasar por alto el estudio del significado que construyen los estudiantes en los procesos de enseñanza/aprendizaje de la matemática y la manera en que el significado se da en un grupo...” (Serrano & Col, 2010).

Serrano y Col. Coinciden con Beyer (1999) de negar la existencia de significados absolutos, en la educación matemática, y de considerar al contexto social como una componente importante en la construcción de significados.

“La idea es que los estudiantes construyan sus propios significados, claro está, que sean lógicos, congruentes y apoyándose en los ya descritos.”

Con respecto a esto, Wittgenstein aporta muchos ejemplos de juegos de lenguaje. Tales como:

- La comunicación entre un albañil y su ayudante: el albañil requiere que su ayudante le traiga ciertos tipos de materiales: cubo, ladrillo, loseta, viga y columna; siendo estas palabras, de la que consta el lenguaje.
- El albañil pronuncia una de estas palabras y su ayudante le trae el material descrito. Podría asumir que decir “ladrillo” significa querer decir “tráeme un ladrillo” y además que esto es comprendido por el ayudante, es decir que ello consiste en un abuso del lenguaje.

“No obstante, si se piensa que las reglas y principios del lenguaje, no son usadas de manera estricta, ni aprenden de manera estricta, y además que en estas condiciones se

sucede la comunicación, entonces no calificaríamos de abuso este uso del lenguaje.” (Serrano & Col, 2010).

En el ejemplo anterior, el albañil puede enseñar a su ayudante a qué objeto refiere cuando da la orden “viga” o “columna”, por ejemplo, señalando al tiempo el material requerido. El ayudante aprende así las relaciones palabra material y puede obedecer al tipo de proposiciones enunciadas por el albañil; el uso media en ese aprendizaje de ese lenguaje.

Haciendo alusión a esto, podemos constatar un caso muy particular y a veces considerado un problema a nivel educativo en cuanto al manejo de términos se refiera, por ejemplo:

Los estudiantes de primer año, aprenden ecuaciones de la siguiente manera:

A la hora de explicar una clase de ecuaciones, el profesor les enseña a sus estudiantes la ley de cancelación de la suma y la multiplicación en “ \mathbb{R} ” y el estudiante, para no ir más allá, en cuanto al manejo de esos términos prefiere decir que todo lo que está sumando pasa restando; lo que está dividiendo pasa multiplicando y viceversa. En este caso los estudiantes construyen sus propios conocimientos, pero no son tan convincentes como creemos, ya que si un número negativo multiplica a una incógnita y necesitamos saber el valor de la incógnita, la construcción del estudiante llevaría entonces a una confusión: no sabe si el signo pasa dividiendo con el número.

Un juego de lenguaje, caracteriza a un grupo en particular, constituye un sistema de comunicación en uso en un contexto determinado.

“Un lenguaje Universal, o la formalización del lenguaje en aula, son absurdos si se piensa en la educación en el marco de una institución escolar (e incluso, en el contexto social.)” (Serrano & Col, 2010).

Los juegos de lenguaje abren varios puntos de vista que pueden ser importantes para la interpretación de formulaciones teóricas en educación matemática y de la práctica en sí. Pueden ilustrar:

- La extensión y uso del vocabulario matemático.
- La concepción de la comunicación.
- Forma de intercambio comunicativo entre sus miembros.
- Formas de razonamiento matemático.
- El mismo concepto de actitud crítica que se pudieran manejar-desarrollar.

2.2.7.8.1. Los significados que construyen los estudiantes y los juegos de lenguaje.

De antemano sabemos que términos como: punto, recta y plano en la geometría Euclidiana no están definidos, sin embargo el docente en el aula recurre a definirlo de alguna u otra manera; es decir, para que el estudiante tenga una idea de lo que podría ser un punto, el profesor iba hacia la pizarra y hacía un pequeño signo con la tiza; punto al que ponía una letra, por ejemplo “V”, para indicar que a tal punto le atribuía un nombre: lo llamaba el punto “V”. Pero tanto el profesor como el estudiante saben que el punto no es aquel círculo minúsculo trazado sobre la pizarra, no los gránulos que lo constituyen: el punto es algo abstracto, y aquello que sirve para relacionarlo con la idea, a la vez da un burdo modelo concreto.

Entonces, sabemos que “punto” como tal, no está definido, y aunque Euclides decía que era algo que carece de partes; hoy en día los estudiantes construyen su propio significado, pero saben que es algo abstracto pero relacionado a una idea tal como:

(Serrano & Col, 2010) En su libro lenguaje y alfabetización de la matemática agruparon un conjunto de respuestas dadas por los estudiantes, acerca de varias preguntas formuladas, una de ellas planteaba: ¿qué es un punto? Y éstas fueron algunas de las respuestas:

- Es el eje de la circunferencia.
- Un punto cuando un párrafo se termina se pone un punto.
- Figura geométrica que puede formar una o más líneas.
- Para mí un punto es un círculo pequeño en negro que se les pone a las letras o cuando termina un párrafo.
- Es un redondo chiquito.
- Es como una mancha minúscula.

Entonces, tal como el caso del punto, al encontrarnos ahora con una figura geométrica, por ejemplo el triángulo, tiene muchos significados, pero ésta, la encontramos definida, una de las definiciones podría ser:

1. Un triángulo, en geometría, es un polígono determinado por tres rectas que se cortan dos a dos en tres puntos (que no se encuentran alineados).
2. Los puntos de intersección de las rectas son los vértices y los segmentos de recta determinados son los lados del triángulo.
3. Dos lados contiguos forman uno de los ángulos interiores del triángulo.

Veamos ahora la construcción que hacen los estudiantes (Brada, 2011):

- Son tres rectas unidas en forma de una pirámide.
- Como la misma palabra lo indica, significa 3 ángulos y es una figura geométrica.
- Son dos líneas que miden lo mismo y otra que no mide lo mismo.

“La representación de los objetos matemáticos es importante, de hecho, sustenta la comunicación de ideas matemáticas y al lenguaje matemático. La abstracción está ligada al uso de representaciones. Pero no coincidimos en que una situación de enseñanza/aprendizaje cualquiera, quede claro, tal como se ha descrito, el significado de punto.” (Serrano & Col, 2010).

2.2.8. IMPORTANCIA DEL LENGUAJE NATURAL Y MATEMÁTICO

Es el lenguaje natural el que permite que el estudiante acceda a la matemática, tanto para su comprensión como para su creación. Es el lenguaje natural donde hace la presentación de esta creación humana y las particularidades del lenguaje de cada sitio, con base en las costumbres, modismos y los juegos de éste, lo que permitirá que el estudiante acceda con mayor facilidad y con precisión y exactitud a las definiciones y conceptos propios de la matemática. “El lenguaje natural trata del mundo que nos rodea, utiliza en la comunicación cotidiana y en el discurso en el aula para explicar nuevos términos y conceptos” (Brada, 2011). Denomina un lenguaje común y ambiguo que se utiliza en las conversaciones diarias ya que es un lenguaje informal.

El lenguaje matemático es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos. Es considerado como un lenguaje en el que los significados explican en un plano lógico y el aprendizaje de este lenguaje concibe como una interpretación analítica del significado, sin embargo en la enseñanza de la matemática no existen significados absolutos, el contexto socio-cultural en el que desenvuelve el estudiante será un factor importante en la construcción del significado que le da a la matemática que se está aprendiendo. Por esto el estudiante está obligado a adquirir destrezas para leer y escribir matemáticas.

2.2.9. REFORMA EDUCATIVA

2.2.9.1. Bases pedagógicas del diseño curricular.

El nuevo documento curricular de la Educación General Básica se sustenta en diversas concepciones teóricas y metodológicas del quehacer educativo; en especial, han considerado algunos de los principios de la Pedagogía Crítica, que ubica al estudiantado como protagonista principal del aprendizaje, dentro de diferentes estructuras metodológica, con predominio de las vías cognitivista y constructivista. Estos referentes de orden teórico se integran de las siguientes formas:

➤ ***El desarrollo de la condición humana y la preparación para la comprensión.***

El proceso de Actualización y fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica tiene como objetivo desarrollo la condición humana y preparar para la comprensión, para lo cual el accionar educativo se orienta a la formación de ciudadanos que practiquen valores que les permiten interactuar con la sociedad con respeto, responsabilidad, honestidad y solidaridad, aplicando los principios del Buen vivir.

➤ ***Proceso epistemológico en pensamiento y modo de actuar lógico crítico y creativo.***

El proceso de construcción del conocimiento en el diseño curricular que orienta al desarrollo de un pensamiento lógico, crítico, y creativo, a través del cumplimiento de los objetivos educativos que se evidencian en el planteamiento de habilidades y conocimientos. El currículo propone la ejecución de actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida y el empleo de métodos participativos de aprendizaje, para ayudar al estudiantado a alcanzar los logros de desempeño que propone el perfil de salida de la Educación General Básica. Esto implica ser capaz de:

- Observar, analizar, comparar, ordenar, entramar y graficar las ideas esenciales y secundarios interrelacionadas, buscando aspectos comunes, relaciones lógicas y generalizaciones de las ideas.
- Reflexionar, valorar, criticar y argumentar acerca de concepto, hechos y proceso de estudio.
- Indagar y producir soluciones novedosas y diversas a los problema, desde los diferentes niveles de pensamiento.

➤ ***Una visión crítica de la pedagogía: un aprendizaje productivo y significativo.***

Esta proyección epistemológica tiene sustento teórico en ciertas visiones de la pedagogía Crítica, que fundamenta en lo esencial, en el incremento del protagonismo de los estudiantes en el proceso educativo, en la interpretación y solución de problemas, participando activamente en el transformación de la sociedad. En esta perspectiva pedagógica, el aprendizaje debe desarrollarse esencialmente por vías productivas y significativas que dinamicen la metodología de estudio para llegar a la metacognición. En el campo de lenguaje matemático es una visión que nos permite la comprensión y la adquisición de conceptos matematicos para resolver problemas de la vida cotidiana.

➤ ***El desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño.***

La destreza es la expresión del “saber hacer” en los estudiantes, que caracteriza el dominio de la acción. En este documento con curricular se ha añadido los “criterios de desempeño” para orientar y precisar el nivel de complejidad en el que se debe realizar la acción, según condicionantes de rigor científico-cultural, espaciales, temporales, de espaciales, temporales, de motricidad, entre otros.

Las destrezas con criterios de desempeño constituyen el referente principal para que los docentes elaboren la planificación microcurricular de sus clases y las tareas de

aprendizaje. Sobre la base de su desarrollo y de su sistematización, se aplicaran de forma progresiva y secuenciada los conocimientos conceptuales e ideas teóricas, con diverso niveles de integración y complejidad.

➤ ***La evaluación integradora de los resultados del aprendizaje.***

La evaluación permite valorar el desarrollo y cumplimiento de los objetivos de aprendizaje a través de la sistematización de las destrezas con criterio de desempeño. Se requiere de una evaluación diagnóstica y continua que detecte a tiempo las insuficientes y los estudiantes, a fin de implementar sobre las marchas correctivas que la enseñanza y el aprendizaje requieran.

Los docentes deben evaluar de forma sistemática el desempeño (resultados concretos del aprendizaje) de los estudiantes mediante diferentes técnicas que permitan en qué medida hay avances el dominio de las destrezas con criterio de desempeño. Para hacerlo es muy importante ir planteando, de forma progresiva, situaciones que incrementen en nivel de complejidad de las habilidades y los conocimientos que se logren, así como la integración entre ambos.

Al evaluar es necesario combinar varias técnicas a partir de los indicadores esenciales de la evaluación planteados para cada año de estudio: la producción escrita de los estudiantes, la argumentación de sus opiniones, la expresión oral y escrita de sus ideas, la interpretación de lo estudiado, las relaciones que establece con la vida cotidiana y otras disciplinas, y la manera como solucionan problemas reales a partir de lo aprendido.

Como parte esencial de los criterios de desempeño de las destrezas están las expresiones de desarrollo humano integral, que debe alcanzar en el estudiantado, y que tienen que ser evaluadas en su quehacer práctico cotidiano (procesos) y en su comportamiento crítico-reflexivo ante diversas situaciones del aprendizaje.

Para evaluar el desarrollo integral deben considerarse aspectos como:

- Las practicas cotidiana de los estudiantes, que permiten valorar el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño tanto al principio como durante y al final de proceso y a través de la realización de la tareas curriculares del aprendizaje.
- La discusión de ideas con el planteamiento de varios puntos de vista, la argumentación y la emisión de juicios de valores.
- La expresión de ideas propias de los estudiantes a través de su producción escrita.
- La solución de problemas de distintos niveles de complejidad, haciendo énfasis en la integración de conocimientos.

Recomienda que en todo momento aplique una evaluación integradora de formación intelectual con la formación de los valores humanos, lo que debe expresarse en las calificaciones o resultados que registran oficialmente y que debe dar a conocer a los estudiantes durante el desarrollo de las actividades y al final del proceso.

2.2.9.2. La importancia de enseñar y aprender matemática.

La sociedad del tercer milenio en la cual vivimos es de cambio acelerados en campo de la ciencia y las tecnologías: los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la matemática evolucionan constantemente. Por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de matemática deben ser enfocados en el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño necesarios para que estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y crítico.

El saber matemática, además del ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo “matematizado”. La mayoría de las actividades cotidianas requieren de decisiones basadas en esta ciencia, a través de establecer contenciones lógicas de razonamiento, como por ejemplo escoger la mejor

alternativa de compra de un producto, entender los gráficos estadísticos e informativos de los periódicos, decidir sobre las mejores opciones de inversiones; asimismo, que interpretar el entorno, objetos cotidianos, las obras de arte, entre otras.

La necesidad del conocimiento matemático crece día a día al igual que su aplicación es las variadas profesiones. El tener afianzadas las destrezas con criterios de desempeño matemático, facilitar el acceso a una gran variedad de carreras profesionales y diferentes ocupaciones que pueden resultar especializadas.

Aprender cabalmente matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde al ámbito profesional, además de apartar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad.

Siendo la educación el motor de desarrollo de un país, dentro de esta, el aprendizaje de la matemática es uno de los pilares importantes, ya que, además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas esenciales que se aplican día a día en todos los entornos, tales como: el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas.

Los estudiantes merecen y necesitan la mejor educación posible en la matemática, lo cual les permitirá cumplir sus ambiciones personales y sus objetivos profesionales en la actual sociedad de conocimiento; por consiguiente, es necesario que todas las partes interesadas en la educación como autoridades, padres de familia, estudiantes y docentes trabajen juntamente los espacios apropiados para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. En estos espacios, todos los estudiantes con diferentes habilidades podrán trabajar con docentes calificados en la materia, comprender y aprender importantes conceptos matemáticos, siendo necesario que el par enseñanza y el aprendizaje de matemática representa un desafío, tanto para docentes como para estudiantes, basado en

un principio de equidad. En este caso, equidad no significa que todos los estudiantes deben recibir la misma instrucción, sino que se requiere las mismas oportunidades y facilidades conceptos matemáticos significativos y logran los objetivos propuestos en esta materia.

Recomienda que nos ayudemos de la tecnología de la enseñanza de la matemática, ya que resulta una herramienta útil tanto para el que enseña como para el que aprende. Esta herramienta posibilita mejora los procesos de abstracciones y transformaciones y demostrar de algunos conceptos matemáticos.

La evaluación es otro de los factores que debemos tomar en consideración en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Ella debe centrarse en el estudiante, lo que se debe saber y en lo que debe ser capaz de hacer, respondiendo en un proceso coherente y sistemático, en el que sus resultados proporcionan una retroalimentación para el docente y el estudiante. Así, la evaluación se convierte en una herramienta remedial del proceso educativo.

Un factor importante y necesario en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, es un currículo coherente, enfocado en los principios matemáticos más relevantes, consistente, en cada año de Educación General Básica, bien alineado y concatenado.

Es por esto que el eje curricular integrado del área es: “desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida” , es decir, cada año de la Educación General Básica debe promover en los estudiantes la habilidad de plantear y resolver con una variedad de estrategia, metodologías actividades y recursos, no únicamente como una herramienta de aplicación, sino también como una base del enfoque general para el trabajo en todas las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta área.

El eje curricular integrador del área de matemática apoya en los siguientes ejes del aprendizaje: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la presentación. Puede usar uno de estos ejes o la combinación de varios de ellos en la resolución de problemas.

- **El razonamiento.** El razonamiento matemático es un hábito mental y como tal se debe desarrollar mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir, debe buscar conjeturas, patrones, regularidades, en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos. Otra forma es la discusión, a medida que los estudiantes presenta diferentes tipos de argumentos van incrementando su razonamiento.
- **La demostración.** La demostración matemática es la manera “formal” de expresar tipos particulares de razonamiento, argumentos y justificaciones propias para cada año de Educación General Básica. El seleccionar el método adecuado de demostración de un argumento matemático ayuda a comprender de una mejor forma los hechos matemáticos. Este proceso debe ser empleado tanto por estudiantes como docentes.
- **La comunicación.** La comunicación debe trabajar en todos los años es la capacidad de realizar conjeturas, aplicar información, descubrir y comunicar ideas. Es esencial que los estudiantes desarrollen la capacidad de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de un problema, de demostrar su pensamiento lógico matemático, y de interpretar fenómenos y situaciones cotidianas, es decir, un verdadero aprender a aprender. El eje de comunicación no solo centra en los estudiantes sino también en los docentes.
- **Las conexiones.** La actualización y fortalecimiento curricular propone que en las clases de matemáticas se enfatizan las conexiones que existen entre las diferentes ideas y conceptos matemáticos es un mismo bloque curricular, entre bloques, con las demás áreas del currículo, y con la vida cotidiana. Lo que permite que los estudiantes integren sus conocimientos, y así estos conceptos adquieran significado para alcanzar

una mejor comprensión de la matemática, de las otras asignaturas y del mundo que les rodea.

En matemática al igual que en otras áreas, la construcción de muchos conceptos importantes se da a través del trabajo realizado en diferentes años; por lo cual es necesario que exista una estrecha relación y concatenación entre los conocimientos de año a año respetando la secuencia.

Dentro de este ámbito, los profesores de matemática de los diferentes años contiguos determinaran dentro de su planificación los temas más significativos y las destrezas con criterios de desempeño relevante en las cuales deberán trabajar, para que los estudiantes al ser promovidos de un año al siguiente puedan aplicar sus saberes previos en la construcción de nuevos conocimientos.

- **La presentación.** La representación consiste en la forma en que el estudiante selecciona, organiza, registra, o comunica situaciones o ideas matemáticas, a través de material concreto, semiconcreto, virtual o de modelo matemáticos.

En esta propuesta, hemos enfocado el currículo de la matemática de Educación General Básica en el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño necesarias para la resolución de problemas, comprensión de reglas, teoremas y formulas, con el propósito de desarrollo el pensamiento lógico-crítico y el sentido común de los estudiantes. En algunos años se ha modificado el nivel de profundidad en el tratamiento de los temas, con el fin de brindar a los educandos las oportunidades de desarrollar sus habilidades y destrezas con criterios de desempeño para interpretar e interactuar con soltura y seguridad en un mundo extremadamente competitivo y cambiante. Pero en todos ellos, el profesorado debe comparar que el estudiantado ha captado los conceptos, teoremas, algoritmos y aplicaciones con la finalidad de lograr una sólida base de conocimiento matemático.

2.2.9.3. Las macrodestrezas.

El documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica plantea tres macrodestrezas:

- **Comprensión de Conceptos (C):** Conocimiento de hechos, conceptos, la apelación memorística pero consciente de elementos, leyes, propiedades o códigos matemáticos para su aplicación en cálculos y operaciones simples aunque no elementales, puesto que es necesario determinar los conocimientos que estén involucrados o sean pertinentes a la situación de trabajo a realizar.
- **Conocimiento de Procesos (P):** Uso combinado de información y diferentes conocimientos interiorizados para conseguir comprender, interpretar, modelizar y hasta resolver una situación nueva, sea esta real o hipotética pero que luce familiar.
- **Aplicación en la práctica (A):** Proceso lógico de reflexión que lleva a la solución de situaciones de mayor complejidad, ya que requieren vincular conocimientos asimilados, estrategias y recursos conocidos por el estudiante para lograr una estructura válida dentro de la Matemática, la misma que será capaz de justificar plenamente.

En posteriores aplicaciones utilizaremos las letras **(C)**, **(P)**, **(A)** para referirnos a cada una de estas macrodestrezas o alusiones a estas.

Cada una de las destrezas con criterios de desempeño del área de Matemática responde al menos a una de estas macrodestreza mencionadas. Lo anterior permite observar cómo los conceptos se desenvuelven o se conectan entre sí, ayudándoles a crear nuevos conocimientos, saberes y capacidades en un mismo año o entre años.

2.2.9.4. Bloques curriculares en el área de matemática.

El área de Matemática se estructura en cinco bloques curriculares que son:

- **Bloque de Relaciones y Funciones.** Este bloque se inicia en los primeros años de Educación General Básica con la reproducción, descripción, construcción de patrones de objetos y figuras. Posteriormente trabaja con la identificación de regularidades, el reconocimiento de un mismo patrón bajo diferentes formas y el uso de patrones para predecir valores, cada año con diferente nivel de complejidad hasta que los estudiantes sean capaces de construir patrones de crecimiento exponencial. Este trabajo con patrones, desde los primeros años, permite fundamentar los conceptos posteriores de funciones, ecuaciones y sucesiones, contribuyendo a un desarrollo del razonamiento lógico y comunicabilidad matemática.
- **Bloque Numérico.** En este bloque analizan los números, las formas de representarlos, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y cómo se relacionan entre sí, además de calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.
- **Bloque Geométrico.** Se analizan las características y propiedades de formas y figuras de dos y tres dimensiones, además de desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas, especificar localizaciones, describir relaciones espaciales, aplicar transformaciones y utilizar simetrías para analizar situaciones matemáticas, potenciando así un desarrollo de la visualización, el razonamiento espacial y el modelado geométrico en la resolución de problemas.
- **Bloque de Medida.** El bloque de medida busca comprender los atributos medibles de los objetos tales como longitud, capacidad y peso desde los primeros años de Educación General Básica, para posteriormente comprender las unidades, sistemas y

procesos de medición y la aplicación de técnicas, herramientas y fórmulas para determinar medidas y resolver problemas de su entorno.

- ***Bloque de Estadística y Probabilidad.*** En este bloque busca que los estudiantes sean capaces de formular preguntas que pueden abordarse con datos, recopilar, organizar en diferentes diagramas y mostrar los datos pertinentes para responder a las interrogantes planteadas, además de desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos; entender y aplicar conceptos básicos de probabilidades, convirtiéndose en una herramienta clave para la mejor comprensión de otras disciplinas y de su vida cotidiana.

Finalmente, recordemos que a través del estudio de la Matemática, los educandos aprenderán valores necesarios para su desempeño en las aulas y, más adelante, como profesionales y ciudadanos. Estos valores son: rigurosidad, los estudiantes deben acostumbrarse a aplicar las reglas y teoremas correctamente, a explicar los procesos utilizados y a justificarlos; organización, tanto en los lugares de trabajo como en sus procesos deben tener una organización tal que facilite su comprensión en lugar de complicarla; limpieza, los estudiantes deben aprender a mantener sus pertenencias, trabajos y espacios físicos limpios; respeto, tanto a los docentes, autoridades, como a sus compañeros, compañeras, a sí mismo y a los espacios físicos; y conciencia social, los estudiantes deben entender que son parte de una comunidad y que todo aquello que hagan afectará de alguna manera a los demás miembros de la comunidad, por lo tanto, deberán aprender a ser buenos ciudadanos en este nuevo milenio.

2.2.9.5. Mapa de conocimiento de Octavo Año de Educación General Básica.

Es el esquema general que presenta los conocimientos esenciales (nucleares) que deben saber los estudiantes, de octavo año, conformando un sistema coherente.

BLOQUES CURRICULARES	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑOS
1. Relaciones y funciones	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Generar sucesiones con números enteros. (A) ❖ Reconocer pares ordenados con enteros y ubicarlos en el plano cartesiano. (C, P) Reconocer y agrupar monomios homogéneos. (C). ❖ Expresar un enunciado simple en lenguaje matemático. (A)
2. Numérico	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Leer y escribir números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (C, P, A) ❖ Ordenar y comparar números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (C, P) ❖ Ubicar números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos en la recta numérica. (C) ❖ Simplificar expresiones con números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos con la aplicación de las operaciones básicas. (P, A) ❖ Resolver las cuatro operaciones de forma independiente con números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (C, P) ❖ Resolver operaciones combinadas de adición, sustracción, multiplicación y división exacta con números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos. (P, A) ❖ Simplificar expresiones de números enteros, racionales fraccionarios y decimales positivos con la aplicación de las reglas de potenciación y de radicación. (P, A)
3. Geométrico	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Construir figuras geométricas con el uso de la regla y el compás siguiendo pautas específicas. (A) ❖ Reconocer la congruencia y la semejanza de triángulos en la resolución de problemas. (C) ❖ Determinar el factor de escala entre dos triángulos semejantes. (C) ❖ Definir y representar medianas, mediatrices, alturas y bisectrices de un triángulo en gráficos. (C, P) ❖ Determinar el baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro de un triángulo en gráficos. (C, P) ❖ Deducir y aplicar las fórmulas para el cálculo del volumen de prismas y de cilindros. (C, P, A) ❖ Aplicar el teorema de Thales en la resolución de figuras geométricas similares. (A)
4. Medida	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Determinar la escala entre figuras semejantes con la aplicación de Thales. (P, A)
5. Estadística y probabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Calcular y contrastar frecuencias absolutas y acumuladas de una serie de datos gráficos. (P, A)

Fuente: Actualización y Fortalecimiento Curricular de Educación Básica de octavo año de educación Básica.

Elaborado por: Jaime Tenemaza

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

En la presente investigación se hace alusión a una serie de conceptos de uso común. A continuación definiremos de manera breve y concisa los más importantes.

Abstracto: Es todo lo que resulta de una abstracción de un destacamento o aislamiento. Es lo que existe sólo en idea, en concepto, en la mente.

Algoritmo: Es un conjunto prescrito de instrucciones o reglas bien definidas, ordenadas y finitas que permite realizar una actividad mediante pasos sucesivos que no generen dudas a quien deba realizar dicha actividad.

Ambigüedad: Que puede entenderse de varios modos o admitir distintas interpretaciones.

Aprendizaje: Es un proceso mediante el cual desarrollamos los aspectos cognitivo y cognoscitivos, así como, los procedimientos y valores.

Código: Puede tratarse de una combinación de símbolos que, en el marco de un sistema ya establecido, cuente con un cierto valor.

Comunicación: Es la capacidad de realizar conjeturas, aplicar información, descubrir y comunicar ideas para interpretar fenómenos y situaciones cotidianas, es decir, un verdadero aprender a aprender.

Demostración: Es la manera “formal” de expresar tipos particulares de razonamiento, argumentos y justificaciones propias.

Innato: Se refiere a aquello que resulta natural para un sujeto ya que nace con él mismo.

Lenguaje matemático: Es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos.

Lenguaje natural: Trata del mundo que nos rodea, se utiliza en la comunicación cotidiana y en el discurso en el aula para explicar nuevos términos y

conceptos.

- Matemática:** Es la ciencia que se dedica al estudio de las propiedades de los entes abstractos y de sus relaciones.
- Proposición:** Enunciación de una verdad demostrada o que se trata de demostrar.
- Razonamiento:** Es un hábito mental y como tal debe desarrollar mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir, debe buscar conjeturas, patrones, regularidades, en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos.
- Representación:** Consiste en la forma en que el estudiante selecciona, organiza, registra, o comunica situaciones o ideas matemáticas, a través de material concreto, semiconcreto, virtual o de modelo matemáticos.
- Semiótico:** Los signos nuevos adquieren significado, se definen, a partir de los antiguos ya conocidos.
- Significado:** Un significado es el contenido asignado a una expresión.
- Símbolo:** Un símbolo es un sonido, o algo visible, conectado mentalmente a una idea. Esta idea es el símbolo, ya que se encarga de darle significado a un concepto.
- Teorema:** Consiste en una proposición que puede ser demostrada de manera lógica a partir de un axioma o de otros teoremas que fueron demostrados con anticipación.

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

El lenguaje matemático influye significativamente en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013.

2.5. VARIABLES

Variable Independiente:

Lenguaje matemático

Variable Dependiente:

Aprendizaje de matemática

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: LENGUAJE MATEMÁTICO

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
LENGUAJE MATEMÁTICO	Es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos.	La comunicación a través de símbolos especiales. Cálculos matemáticos	La comunicación entre estudiante y profesor. La comunicación entre profesor y estudiante Manejo adecuado del lenguaje matemático entre profesor y estudiante. Convicciones actuales que tienen los estudiantes sobre la simbología matemática. Características propias del lenguaje matemático Forma de resolver problemas en la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana.	Técnicas: Encuesta Entrevista Instrumentos: Cuestionario estructurado Guía de entrevista

FUENTE: Investigación Científica

ELABORADO POR: El investigador

2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA	Es un proceso de construcción del conocimiento a través del estudio de propiedades, relaciones y entes abstractos a partir de notaciones básicas y del razonamiento lógico.	<p>Construcción del conocimiento a través del estudio de propiedades, relaciones y entes abstractos.</p> <p>Notaciones básicas y del razonamiento lógico</p>	<p>Define conceptos matemáticos.</p> <p>Escribe eficazmente símbolos matemáticos.</p> <p>Utiliza adecuadamente los signos aritméticos en las operaciones señaladas.</p> <p>Deduce resultados</p> <p>Interpreta problemas aritméticos.</p>	<p>Técnicas: Prueba escrita.</p> <p>Instrumentos: Ítems.</p>

FUENTE: Investigación Científica

ELABORADO POR: El investigador

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODOS

Método Científico

El proyecto de investigación inscribe dentro de los estudios de método científico, porque es un método racional y lógico sistemático, por medio del cual partiendo de la definición y delimitación del problema, precisando objetivos claros, concretos, recolectando información confiable y pertinente, organizó, analizó, interpretó la información, efectuó una inferencia adecuada, este método permitió presentar el conocimiento científico logrado.

Inductivo

Partiendo de los conceptos y categorías convalidadas son las que sirvió de referentes para la investigación, ya que partió de lo particular a lo general, al enunciar en forma general el problema de estudio.

Deductivo

Este método permitió realizar un análisis general del marco teórico aplicando temas y subdividiendo en subtemas llegando a formular y establecer los contenidos de la investigación, posteriormente se llegó a concluir a confrontar con conocimientos convalidados de las teorías.

Analítico

Este método sirvió para establecer las conclusiones de cómo y para qué sirve la investigación. En la investigación con el empleo adecuado de instrumentos analizó cada uno los posibles elementos que influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Sintético

Este método sirvió para desarrollar de forma clara, gradual y sistemáticamente ya que permitió resolver el problema planteado y comprobar la hipótesis.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación fue no experimental porque no se manipuló las variables, es decir observó los fenómenos tal y como ocurrieron naturalmente, sin intervenir en su desarrollo, y luego los analizó y describió.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Aplicada

La Investigación fue aplicada porque permitió resolver problema práctico, con un margen de generalización limitado. De este modo generó aportes al conocimiento científico desde un punto de vista teórico.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

La población objeto de estudio está conformada por 40 estudiantes octavo año paralelo “A”, de Colegios Amelia Gallegos Díaz.

3.4.2. Muestra

La muestra n se ha determinado mediante la siguiente fórmula y parámetros.

$$n = \frac{Npq}{(N-1)\frac{ME^2}{NC^2} + pq}$$
$$n = \frac{(40)(0,05)(0,95)}{(40-1)\frac{0,05^2}{1,96^2} + (0,05)(0,95)}$$

$$n = 26$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra

N = Total de la población

p = Probabilidad de ocurrencia (en este caso $5\% = 0.05$)

q = Probabilidad de no ocurrencia $1-p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)

ME = Margen de error $5\% = 0,05$

NC = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%).

Luego de haber calculado obtenemos el tamaño de la muestra 26 estudiantes.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas que utilizó para la obtención de datos e información fue: las encuestas y las entrevistas.

Los instrumentos que utilizó para la obtención de datos e información fue: cuestionarios y la guía de entrevista.

3.6. TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS

La información que se obtuvo en la presente investigación y su correspondiente análisis se la realizó mediante:

- Recolección de información bibliográfica.
- Revisión crítica de la información.
- Tabulación de datos obtenidos de la aplicación de la encuesta a los estudiantes de acuerdo a las variables propuestas.
- Estudio estadístico de datos para presentar resultados.
- Análisis e interpretación de resultados con la ayuda del programa Microsoft Excel. Los gráficos se realizaron con diagrama de barras en donde se evidencia los resultados en forma porcentual.
- Comprobación de hipótesis.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.
- Posteriormente se determinó conclusiones y recomendaciones.

3.6.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

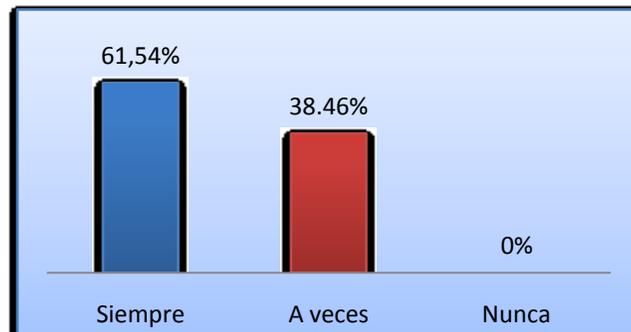
3.6.1.1. ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO AMELIA GALLEGOS DÍAZ.

CUADRO 1: Utiliza lenguaje cotidiano para comunicarse con su profesor.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	16	61,54%
A veces	10	38,46%
Nunca	0	0,00%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes
ELABORADO POR: Jaime Tenemaza.

GRÁFICO 4: Utiliza lenguaje cotidiano para comunicarse con su profesor.



FUENTE: Datos de cuadro 1
ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 62% manifiestan que siempre lo usan el lenguaje cotidiano para comunicarse con su profesor, mientras que el 38% expresan que lo usan a veces, finalmente ningún estudiante que corresponde al 0% expresan que nunca lo usa el lenguaje cotidiano para comunicarse con su profesor. De acuerdo con las apreciaciones, más de más mitad de los estudiantes lo usan lenguaje cotidiano para comunicarse con su profesor matemática, consecuentemente se deduce que los estudiantes dominan este lenguaje y en están con disposición abierta para trabajar las matemáticas.

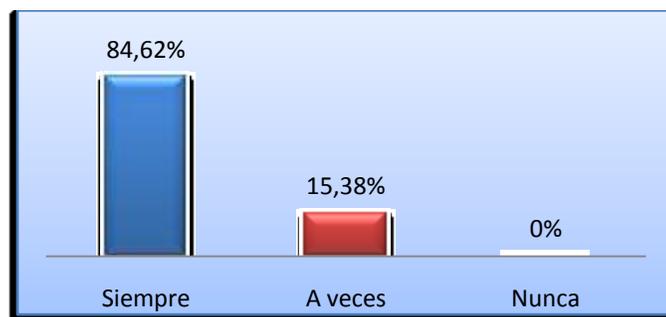
CUADRO 2: Tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	22	84,62%
A veces	4	15,38%
Nunca	0	0,00%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 5: Tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos.



FUENTE: Datos de cuadro 2

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 85% manifiestan que siempre tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos, mientras que el 15% enuncian que a veces tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos, el 0% de los estudiantes lo contradicen. La mayor parte de estudiantes investigados, afirman que siempre tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos, esto deduce que para entender los contenidos de matemática es necesario comprender su lenguaje, el estudiante debe imaginar primero los entes abstractos para que interioricen su simbología y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel, por lo que los profesores de matemática deberían no solo presentar la simbología matemática, sino, que deben detallar sus caracteres, orígenes, símbolos, nombres y significados.

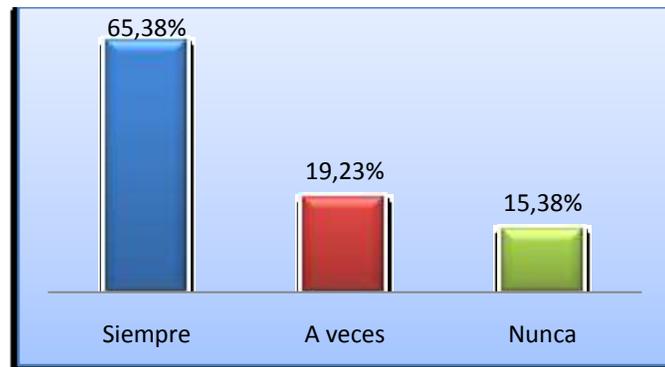
CUADRO 3: El profesor utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	17	65,38%
A veces	5	19,23%
Nunca	4	15,38%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 6: El profesor utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes.



FUENTE: Datos de cuadro 3

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 65% manifiestan que el profesor siempre utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes, mientras que el 19% enuncian que solo a veces el profesor utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes, finalmente ningún estudiante que corresponde al 15% manifiestan que nunca el profesor utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes. Para que haya una mejor comunicación entre profesor estudiante es necesario saber su lenguaje de las dos partes involucradas, por tal razón el profesor no deja de lado el lenguaje cotidiano para valerse de ello y construir un aprendizaje matemático formal.

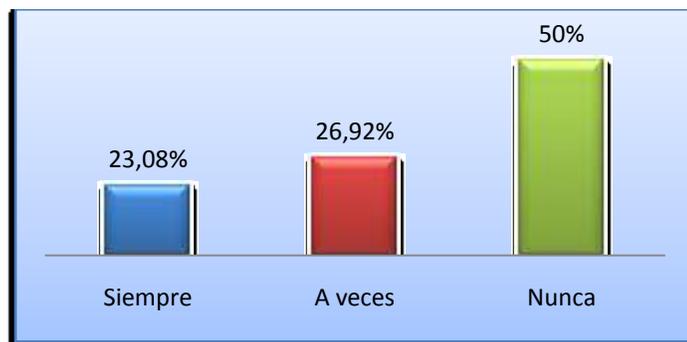
CUADRO 4: El profesor emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	6	23,08%
A veces	7	26,92%
Nunca	13	50%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 7: El profesor emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos.



FUENTE: Datos de cuadro 4

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 23% manifiestan que el profesor siempre emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos, mientras que el 27% expresan que el profesor solo a veces emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos, finalmente el 50% manifiestan que el profesor nunca emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos. La mayor parte de estudiantes investigados, manifiesta el profesor nunca utiliza solo símbolos ya que en ciertas ocasiones también utilizan otros lenguajes como; verbal, y gráfico. No en todos los temas de matemática se puede utilizar los tres lenguajes a la vez, pero nosotros los profesores debemos procurar en hacerlos.

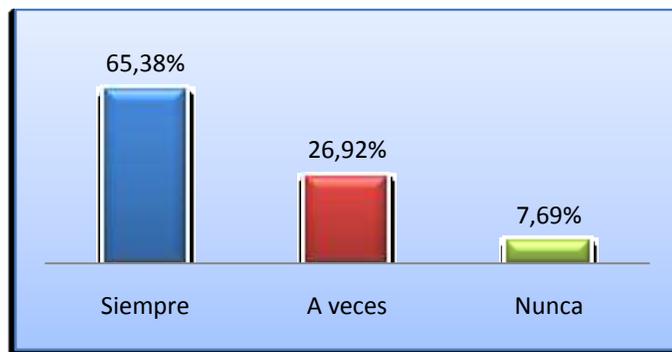
CUADRO 5: El profesor de matemática domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico en el desarrollo de su clase.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	17	65,38%
A veces	7	26,92%
Nunca	2	7,69%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 8: El profesor de matemática domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico en el desarrollo de su clase.



FUENTE: Datos de cuadro 5

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 65% manifiestan que el profesor de matemática siempre domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico en el desarrollo de su clase, mientras que el 27% enuncian que domina a veces, finalmente el 8% manifiestan que el profesor de matemática nunca domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico en el desarrollo de su clase. Se desprende que la mayoría de los estudiantes afirman que el profesor siempre domina los tres lenguajes matemáticos al momento impartir el conocimiento los cual es primordial.

CUADRO 6: Utiliza adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos:

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	5	19,23%
A veces	21	80,77%
Nunca	0	0%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 9: Utilizas adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos:



FUENTE: Datos de cuadro 6

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 19% responden que siempre utilizan adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos, mientras que el 81% expresan solo a veces utilizan adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos, finalmente el 0% lo contradicen. Se puede concluir que la mayoría de los estudiantes tiene problema en utilizar adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos. Por tal razón los profesores bebemos buscar la manera de implantar el aprendizaje significativo de los símbolos matemáticos buscando la metodología adecuada acorde a las necesidades de los estudiantes.

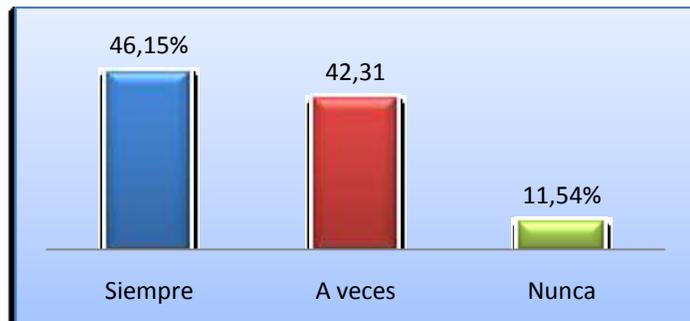
CUADRO 7: El aprendizaje de las matemáticas se prioriza en aplicación de conceptos, conocimiento de conceptos, tareas, resolución de ecuaciones, exposición del profesor.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	12	46,15%
A veces	11	42,31%
Nunca	3	11,54%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 10: El aprendizaje de las matemáticas se prioriza en aplicación de conceptos, conocimiento de conceptos, tareas, resolución de ecuaciones, exposición del profesor.



FUENTE: Datos de cuadro 7

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De 26 estudiantes encuestados el 46% supo manifestar que aprendizaje de las matemáticas siempre se prioriza en aplicación de conceptos, conocimiento de conceptos, tareas, resolución de ecuaciones, exposición del profesor, mientras que el 42% de los estudiantes dijo que a veces se prioriza, y finalmente el 12% lo contradicen. La importancia de que el docente de al tratar los temas de matemáticas, afirma la comprensión y el desarrollo de los procesos matemáticos primordiales en la ejecución de la clase y así desarrollar un aprendizaje matemático que sirva para la vida.

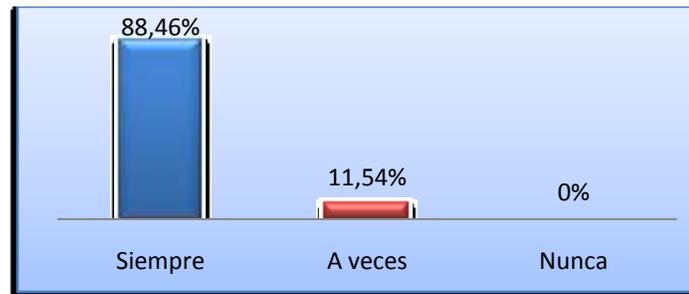
CUADRO 8: El interés de mejorar permanentemente el aprendizaje de las matemáticas, deberían los profesores explicar con exactitud el significado y sentido de las palabras, conceptos, juicios y teorías de las ciencias exactas.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	23	88,46%
A veces	3	11,54%
Nunca	0	0%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 11: El interés de mejorar permanentemente el aprendizaje de las matemáticas, deberían los profesores explicar con exactitud el significado y sentido de las palabras, conceptos, juicios y teorías de las ciencias exactas.



FUENTE: Datos de cuadro 8

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De 26 estudiantes encuestados el 91% manifestó que siempre es necesario tener el interés de mejorar permanentemente el aprendizaje de las matemáticas, deberían los profesores explicar con exactitud el significado y sentido de las palabras, conceptos, juicios y teorías de las ciencias exactas, mientras que el 12% de ellos expreso que a veces, finalmente ningún estudiantes lo contradice. La importancia de que el docente explique con claridad y manifieste un dominio en los conocimientos del tema a tratar y sobre todo cuando se refiere al área de matemáticas, afirma la comprensión y el desarrollo de los procesos matemáticos primordiales en la ejecución de la clase. De no ser así los estudiantes presentarán dificultades en lo que el docente explique y por ende, en la comprensión de los procedimientos matemáticos.

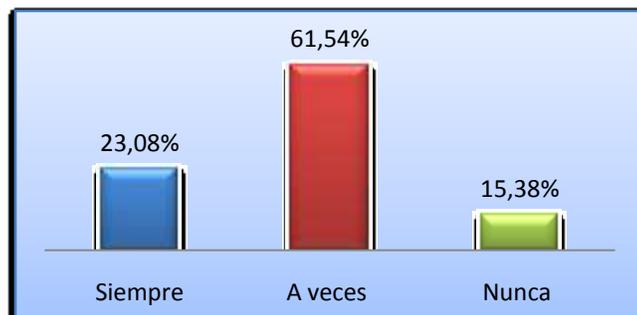
CUADRO 9: Las técnicas que el docente de matemática que más usa en el desarrollo de las clases de matemáticas son: dictado, exposiciones, trabajos en grupo.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	6	23,08%
A veces	16	61,54%
Nunca	4	15,38%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 12: Las técnicas que el docente de matemática que más usa en el desarrollo de las clases de matemáticas son: exposiciones, trabajos en grupo.



FUENTE: Datos de cuadro 9

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De 26 estudiantes encuestados el 23% contestó que las técnicas que el docente de matemática que más usa en el desarrollo de las clases de matemáticas siempre son: dictado, exposiciones, trabajos en grupo, mientras que un 62% mencionan que solo a veces, finalmente 15% de los estudiantes lo contradicen. Manifiesto que la interpretación matemática es muy relevante, pues, ello caracteriza a la matemática: su hacer, sus procesos creativos y generativos. La interpretación de los problemas matemáticos es el eslabón que surge de los procesos mentales del estudiante. Esto es lo que deberían trabajar los docentes en las aulas de clase para desterrar la formación de estudiantes repetitivos y memorísticos.

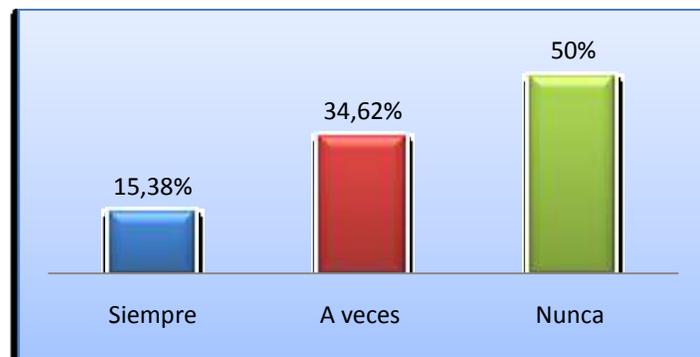
CUADRO 10: El plantear y resolver problemas matemáticos aplicados a la vida diaria le resulta fácil.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	4	15,38%
A veces	9	34,62%
Nunca	13	50%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 13: El plantear y resolver problemas matemáticos aplicados a la vida diaria le resulta fácil.



FUENTE: Datos de cuadro 10

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 15% manifiestan que el plantear y resolver problemas matemáticos aplicados a la vida diaria siempre resulta fácil, mientras que el 35% expresan que a veces resulta fácil, finalmente el 50% manifiestan que nunca resulta fácil. Por consiguiente, es necesario que el docente se forme y actualice con respecto a los fundamentos teóricos – metodológicos propias de la resolución de problemas y como facilitan su enseñanza con el fin de plantear a los estudiantes enunciados que realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear, descubrir para poder llegar a su solución.

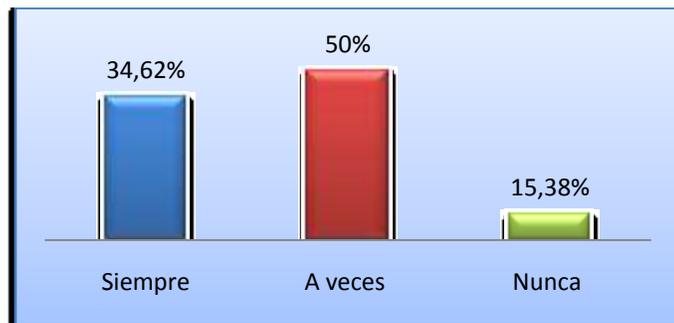
CUADRO 11: Respecto al contenido de los temas de matemáticas y sus propósitos, se puede decir que es pertinente.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	9	34,62%
A veces	13	50%
Nunca	4	15,38%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 14: Respecto al contenido de los temas de matemáticas y sus propósitos, se puede decir que es pertinente.



FUENTE: Datos de cuadro 11

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 35% manifiestan que contenido de los temas de matemáticas y sus propósitos, es siempre pertinente, mientras que el 50% expresan que a veces, finalmente el 15% manifiestan que nunca es pertinente. Entre los contenidos matemáticos, adquieren relevancia, la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al educando enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver.

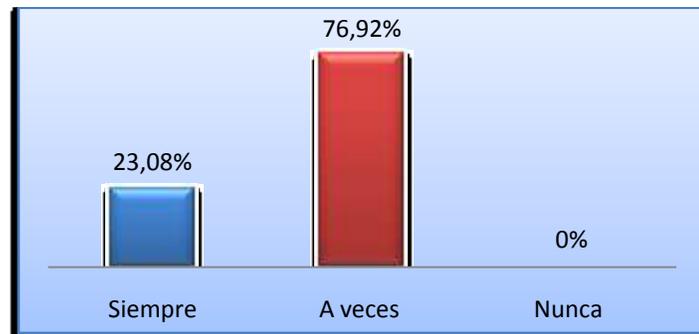
CUADRO 12: Comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas.

CATEGORÍAS DE ESTUDIANTES		
ASPECTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	6	23,08%
A veces	20	76,92%
Nunca	0	0%
Total	26	100%

FUENTE: Datos de las encuestas de los estudiantes

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

GRÁFICO 15: Comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas.



FUENTE: Datos de cuadro 10

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De los 26 encuestados el 23% manifiestan que siempre comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas, mientras que el 77% enuncian que solo a veces, finalmente el 0% de estudiantes dicen nunca comprender con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas. La importancia de que el docente explique con claridad y manifieste un dominio en los conocimientos del tema a tratar y sobre todo cuando se refiere al área de matemáticas, afirma la comprensión y el desarrollo de los procesos matemáticos primordiales en la ejecución de la clase. De no ser así los estudiantes presentarán dificultades en lo que el docente explique y por ende, en la comprensión de los procedimientos matemáticos.

3.6.1.2. ENTREVISTA APLICADA AL MS. EDGAR ASTUDILLO, PROFESOR DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”

CONCEPCIÓN SOBRE LAS MATEMÁTICAS POR PARTE DEL DOCENTE

COLEGIO AMELIA “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”	
ENTREVISTADO: Msc. Edgar Astudillo	
ENTREVISTADOR: Sr. Jaime Tenemaza	
LUGAR Y FECHA: Jueves, 23 de Mayo del 2013	
OBJETO DE ESTUDIO: Obtener la información necesaria para poder sustentar el trabajo de investigación sobre cómo influye el lenguaje matemático en el Aprendizaje de la Matemática.	
PREGUNTA	INTERPRETACIÓN - VALORACIÓN
¿Usted considera importante el manejo adecuado del lenguaje matemático a la hora de planificar la clase?	Es muy importante el manejo adecuadamente de lenguaje matemático al momento de planificar mis clases, pero al momento de la ejecución hay confusiones porque los estudiantes no hacen esfuerzo suficiente por comprender y apropiarse los significados matemáticos.
¿Qué opinión tiene Ud.? ¿Sobre el lenguaje matemático?	Conjunto de símbolos que permitan la universalidad del conocimiento matemático.
¿Qué opinión tiene Ud.? ¿Sobre el lenguaje cotidiano?	La comunicación oral y escrita que tienen las personas para interactuar en un contexto.
¿Qué características	El lenguaje matemático se caracteriza por ser: Preciso,

<p>tiene el lenguaje matemático?</p>	<p>Coherente y Universal, respuestas que permiten concluir la apropiación que estos tienen sobre su disciplina de desempeño.</p>
<p>Establezca la relación entre el lenguaje matemático y el lenguaje cotidiano.</p>	<p>Son reflexivos, el lenguaje matemático es preciso, claro y manejado adecuadamente por personas que tienen cierta educación matemática. Mientras que el cotidiano es vago ambiguo y manejado por personas que se manejan en determinado contexto.</p>
<p>Cómo formaliza los conceptos matemáticos en el proceso de aula.</p>	<p>Según la opinión del docente el manejo y utilización de los conceptos matemáticos se hace, teniendo en cuenta el lenguaje de las matemáticas, sus reglas y estructura así dándole la aplicación adecuada en diferentes actividades, que conlleven al desempeño de las múltiples competencias que hoy en día vigencia en el proceso educativo.</p>
<p>A la hora de presentar los contenidos matemáticos que secuencias didáctica realiza, descríbala</p>	<p>La secuencia didáctica para comunicar los contenidos matemáticos, depende del tema a tratar y se estructura desde la presentación, una situación problema, y luego desarrollo del tema, la clase lo organizan y desarrollan así: saludo y organización de los estudiantes, revisión de tareas, exposición de los temas, ejemplos aclaraciones, actividades afianzamiento, trabajo en clase cierre de la clase.</p>
<p>¿Cree Ud. que el lenguaje matemático influye en el Aprendizaje las Matemáticas?</p>	<p>Por supuesto por lo dicho anteriormente y porque este problema de aprendizaje es de exclusividad del área descrita anteriormente.</p>

FUENTE: Datos de las entrevista al docente

ELABORADO POR: Jaime Tenemaza

3.7. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis que se comprueba es:

El lenguaje matemático influye significativamente en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013.

1) Planteamiento de la hipótesis

H₀: El lenguaje matemático no influye significativamente en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013.

H₁: El lenguaje matemático influye significativamente en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013.

2) Nivel de significancia

Se aplica el nivel de significancia $\alpha = 0.05$

3) Criterio

Rechazamos la Hipótesis nula **H₀** en el caso de que: $X_c^2 \geq X_t^2 = 3.84$ tomados de la tabla de chi-cuadrado.

Dónde:

X_c^2 = Valor de Chi-cuadrado calculado

X_t^2 = Valor de Chi-cuadrado de la tabla

3) Cálculos

Resultado de datos obtenidos de la encuesta.

FRECUENCIA OBSERVADA.

APRENDIZAJE MATEMÁTICO LENGUAJE MATEMÁTICO	Satisfactorio	Poco satisfactorio	TOTAL
La comunicación a través de símbolos especiales.	85	71	156
Realización de cálculos matemáticos	63	84	147
Total	148	155	303

Fuente: Resultado de las encuestas a los estudiantes

Elaborado por: Jaime Tenemos

FRECUENCIA ESPERADA.

APRENDIZAJE MATEMÁTICO LENGUAJE MATEMÁTICO	Satisfactorio	Poco satisfactorio
La comunicación a través de símbolos especiales.	76.2	79.80
Realización de cálculos matemáticos	71.80	89.01

Fuente: Resultado de las encuestas a los estudiantes

Elaborado: Jaime Tenemos

Indiquemos en un cuadro las celdas con todos los datos necesarios y hallamos χ^2

Celda	f_0	f_e	$f_0 - f_e$	$(f_0 - f_e)^2$	$\frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$
La comunicación a través de símbolos especiales es satisfactoria.	85	72,5	12,5	156,25	2,1551
La comunicación a través de símbolos especiales es poco satisfactoria.	71	73,5	-2,5	6,25	0,0850
Realización de cálculos matemáticos es satisfactoria.	63	72,5	-9,5	90,25	1,4325
Realización de cálculos es poco satisfactoria.	84	73,5	10,5	110,25	1,3125
Σ					4,10

$$\text{Luego, } \chi_c^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} = 4,10$$

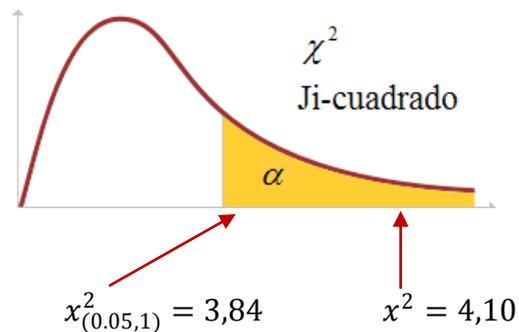
Para encontrar el valor en la tabla consideramos: el nivel de significancia

$$\alpha = \text{al } 5 \% = 0.05$$

4) El valor Chi-Cuadrado de Filas por Columnas

Tamaño Muestral:	303
Estadístico de contraste Chi-Cuadrado:	4.0969
G.L.:	1
p-valor:	0.0430
Nº de celdas con frecuencias absolutas esperadas < 5:	0 de 4, un 0.0000%
Nº de celdas con frecuencias absolutas esperadas < 1:	0 de 4, un 0.0000%

5) Distribución de la Curva de Chi-Cuadrado:



6) Decisión

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

En vista de que $X_c^2 = 4,10 > x^2_{(0.05,1)} = 3,84$ se acepta la hipótesis de la investigación. Esto significa y afirma que el lenguaje matemático influye significativamente en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica paralelo “A”, del colegio “Amelia Gallegos Díaz”, de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013. Con esto se comprueba la Hipótesis planteada.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES:

- ❖ Para el docente el manejo adecuado del lenguaje matemático es muy importante, porque se evidencia en su plan de clase, pero al momento de su ejecución se aprecia que hay confusiones en los estudiantes, no hacen esfuerzo suficiente para comprender y apropiarse los significados matemáticos, y surgen problemas de aprendizaje.
- ❖ Se identificó que el 84,62% de estudiantes que presentan dificultad en la comprensión y la interpretación de los símbolos matemáticos, porque desconocen el significado y su uso, por ende presentan grandes conflictos al momento producir el aprendizaje matemático.
- ❖ Se determinó que el docente en un 61,54% siempre utiliza el lenguaje natural para darle sentido a algunos conceptos matemáticos a la hora de enseñar matemática, es consciente de las limitaciones de lenguaje natural frente al lenguaje matemático y que el mal uso de lenguaje matemático o abuso del lenguaje cotidiano causen dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.
- ❖ Se identificó que las características propias del lenguaje matemático es ser: preciso, coherente y universal pudiendo interpretar como el lenguaje verbal, simbólico y gráfico, las mismas que son utilizadas para facilitar el entendimiento y resolución de problemas matemáticos.

- ❖ Se elaboró un “Diccionario de símbolos matemáticos, para la comprensión del lenguaje matemático dirigido a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio “Amelia Gallegos Díaz” de Riobamba.

- ❖ Los estudiantes encuestados a pesar de manifestar que conocen los símbolos no poseen un concepto claro de lo que representan cada uno y de su significado dentro del contexto matemático, lo cual se da por su casi total desconocimiento de los símbolos matemáticos.

- ❖ El lenguaje matemático si influye significativamente en el aprendizaje de matemática de los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio Amelia Gallegos Díaz, de Riobamba, durante el año lectivo 2012-2013.

4.2. RECOMENDACIONES:

- ❖ Reconocer por parte del docente la importancia de lenguaje matemático como un paso precario para la adquisición de éste, diferenciado entre el lenguaje natural y el matemático (verbal, simbólico, y gráfico) y que es tarea del docente que culmine en la manipulación de los entes matemáticos y no en una desconceptualización del símbolo matemático.
- ❖ Se debe enriquecer el vocabulario del estudiante respecto a la conceptualización de los entes matemático a partir de la presentación del lenguaje matemático en cada uno de los constructos matemáticos (definiciones, teoremas, demostraciones y otros).
- ❖ Concientizar a los docentes sobre los pasos para la adquisición del lenguaje matemático, como también la apropiación de éste, porque permite un desarrollo del pensamiento matemático en el estudiante.
- ❖ Considerar por parte del docente la introducción de términos matemáticos de manera natural en cada una sus clases y no trabajarlo como un tema específico.
- ❖ En futuras investigaciones aplicar el “Diccionario de símbolos matemáticos”, que permitirá conocer el significado y uso de los diferentes símbolos matemáticos, para mejorar comprensión matemático.
- ❖ En futuras investigaciones ampliar el “Diccionario de símbolos matemáticos”, porque no existe un trabajo similar a esta, ampliar con todos los símbolos existentes en matemática, porque se hace necesario ampliar los conocimientos en un estudiante principiante en matemáticas.

4.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcalá, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático*. Barcelona: Grao.

Aleida, P. D., & Talavera de Vallejo, R. (2004). Estrategias Innovadoras para la comprensión del lenguaje matemático. *Ciencias de la Educación* .

Ausubel, D. (1963). *Psicología Educacional*. Nueva York: Winston.

Bruner, J. S. (2001). *Desarrollo cognitivo y educación, Selección de textos por Jesús Palacios*. Madrid: Morata. S.L.

Calkins, M. (1997). *Didáctica de la escritura en la escuela primaria y secundaria*. Buenos Aires: Ed, Buenos aires.

Chomsky, N. (1965). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Madrid, España: Aguilar.

D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. España: Cooperativa Editorial Magisterio.

Educación, M. d. (2007). *Aprendiendo didáctica*. Quito, Ecuador.

Fernández, d. C. (2000). *Matemática y diferencia sensorial*. Estados Unidos: Sensorial.

Front, V. (2000). Representaciones ostensivas que pueden ser activadas en el cálculo de $f'(x)$. El caso de la función seno. *UNO Revista de Didáctica de las matemáticas* , 25, 21-40.

Fuentes, H. (2000). *Dinámica de la educación Superior*. Santiago de Chile.

Gago, H. (2002). *Apuntes acerca de la evaluación educativa*. México: Secretaría de Educación Pública.

Godino, I. (2000). *Significado y comprensión de los conceptos Matemáticos*. España: Universidad de Valencia.

- Godino, J. D. (2002). Competencia y comprensión matemática: ¿Qué son y cómo se consiguen? *Didáctica de las matemáticas* , 9-19.
- Gómez, C. (2000). *Proyectos Factibles Formulación y ejecución*. Valencia, Venezuela: Predios.
- Gutiérrez, A. (2002). *Curso de lógica : texto de trabajo evaluativo para el estudiante*. Quito: Serie Didáctica AG .
- Holliday, M. (1986). *Lenguaje asociado simiótico*. Londres: UNESCO.
- Holmes, B. (2001). *Traversées*. paris: Musseed art moderne.
- Libertador, U. P. (1998).
- Mialaret, G. (1977). *Las matemáticas cómo se aprenden, cómo se enseñan*. Pablo del Río.
- Monereo, C. (1998). *Estrategias de enseñanza aprendizaje 1*. Barcelona: Grato.
- Pérez, J. (2008). *Teoremas Fundamentales*. Mérida.
- Piaget, J. (1980). *Epistemología de matemática y psicología*. México: Crítica.
- Piaget, J. (1967). *Psicología y epistemología*. Barcelona, España: Ariel.
- Pimm, D. (2003). *El lenguaje Matemático en el Aula*. Madrid: Morata.
- Prendes, M. P., Cabero, J., & Martínez, S. F. (1995). *Redes de cable y enseñanza*. Centro de estudiosAreces.
- Puig, A. (1958). *El material didáctico actual*. Madrid: Enseñanza media.
- Rómulo, G. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* , 3, 301-319.

- Sangoquiza, L. (2010). *Guía didáctica. Texto para docentes*.
- Saussure, F. (1997). *Curso de lingüística general*. Buenos Aires: Losada S.A.
- Saxe, J. (1991). *Culture and Cognitive development studies in mathematical understanding*. London-England: LEA.
- Serrano, & Col. (2010). *Enseñar matemática a adolescentes*. Madrid: Fuenlabrada.
- Skemp, R. (1999). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. España: Morata.
- Socas, M. (2011). La enseñanza del Álgebra en la Educación Obligatoria. *Didáctica de la matemática, volumen 77*, páginas 5–34.
- Thompson, A. (1985). *Concepciones de la enseñanza de las matemáticas para la solución de problemas*. Erlbaum.
- Urquiza, Á. (2005). *Cómo realizar la tesis o una investigación*. Riobamba-Ecuador: Gráficas Riobamba.
- Vigotsky, L. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Wood, A. (1998). *Cómo piensan y aprenden los niños*. México: Siglo XXI.
- Zinsser. (1997). *Microbiología*. Argentina: Buenos Aires Panamericana.

DIRECCIONES WEB:

Brada, E. (26 de mayo de 2011). *Slideshare.com*. Recuperado el 19 de marzo de 2013, de El lenguaje de la Matemática: <http://www.slideshare.net/eliasbadra/presentacin1el-lenguaje-de-la-matematica>

Gómez, J. (16 de Diciembre de 2010). *www.farodevigo.es*. Recuperado el 01 de julio de 2014, de Hacer matemáticas es una forma de pensar y observar el mundo: <http://www.farodevigo.es/sociedad-cultura/2010/12/16/gomez-matematicas-forma-pensar-observar-mundo/500814.html>

López, G. (2008). *monografia.com*. Recuperado el 24 de enero de 2013, de El lenguaje matemático y sus aplicaciones.: <http://www.monografias.com/trabajos76/lenguaje-matematico-aplicaciones/lenguaje-matematico-aplicaciones.shtml>

Mancuso, G. (Enero de 2002). *www.monografias.com*. Recuperado el 29 de Junio de 2014, de El acto de comunicación verbal: <http://www.monografias.com/trabajos36/comunicacion-verbal/comunicacion-verbal2.shtml>

Ortega, J. F., & Ortega, J. A. (10 de septiembre de 2001). <http://eco-mat.ccee.uma.es>. Recuperado el 24 de enero de 2013, de Matemáticas: ¿un problema de lenguaje?: <http://eco-mat.ccee.uma.es/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/Doco06.PDF>

Ortiz, J., Batanero, C., & Serrano, L. (2 de Septiembre de 2005). *CiberEduca.com*. Recuperado el 04 de mayo de 2012, de El lenguaje probabilística en los libros de texto: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24761/Documento_completo.pdf?sequence=1

Suárez, F. (31 de agosto de 2013). *scribd.com*. Recuperado el 2 de abril de 2012, de Estructura de lenguaje verbal: <http://www.scribd.com/doc/164457051/Tema-2-Estructura-Del-Lenguaje-Verbal>

Tuston, D. (19 de Junio de 2009). *La Discalculia y el Aprendizaje de la Matemática en los niños/as del 5to. Año de Educación Básica del Centro Escolar "Ecuador" de la ciudad de Ambato, año lectivo 2008-8009*. Recuperado el 25 de Junio de 2014, de www.scribd.com: <http://es.scribd.com/doc/16562594/proyecto-tesis-David-Tuston>

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA

Elaboración de un “Diccionario de símbolos matemáticos” para la comprensión del lenguaje matemático dirigido a los estudiantes de octavo año de Educación General Básica del Colegio “Amelia Gallegos Díaz” de Riobamba, 2013-2014.

5.2. OBJETIVOS

5.2.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un diccionario de los símbolos matemáticos para la comprensión del lenguaje matemático dirigido a los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica del Colegio “Amelia Gallegos Díaz” de Riobamba, 2013-2014.

5.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar una exposición de los símbolos matemáticos más usados en el aprendizaje de matemática, para que los estudiantes familiaricen con dichos símbolos.

Dar a conocer el significado y uso de los distintos símbolos matemáticos para facilitar la comunicación en el lenguaje matemático.

5.3. JUSTIFICACIÓN

El diccionario de los símbolos matemáticos surgen ante la necesidad de encontrar un camino apropiado para que los estudiantes comprendan el lenguaje matemático,

atendiendo a los elementos generales de significado, símbolos y sintaxis, dado que el problema fundamental de la enseñanza de esta asignatura es la construcción del significado.

Por otra parte, los contenidos son relevantes porque se pretende ofrecer a estudiantes un material didáctico para que puedan comprender el lenguaje formal de una forma agradable e interactiva donde participen y construyan su propio conocimiento.

Este estudio constituye un aporte al interés por la didáctica de la Matemática, a la vez que responde a la exigencia y necesidades de la educación matemática, planteándose una nueva estrategia que puede coadyuvar a la solución de la problemática en la enseñanza y aprendizaje de esta área del conocimiento.

5.4. BREVE FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SÍMBOLOS MATEMÁTICOS

Es un dibujo o expresión gráfica que representa un objeto, un número, una variable, una propiedad o una operación matemática.

HISTORIA

Es difícil ubicar el origen de los símbolos matemáticos. Se sabe que los antiguos egipcios desarrollaron un sistema de símbolos numéricos representantes de una numeración efectiva alrededor del año 3000 a.C., pero se desconoce si algo parecido ocurrió con anterioridad en otras culturas. Ejemplo de aplicación, en las diferentes formas de representación numérica usadas en la India hacia el siglo IX, y en las usadas después en Europa y oriente, el cero se representaba con un círculo pequeño o con un punto, pero no se conoce con exactitud el origen del símbolo del número cero (0).

La representación de los lugares decimales que simbolizan valores inferiores a la unidad se atribuye al matemático holandés del siglo XVI Simón Steven, y el primero que empezó a usar la coma para separar el lugar decimal de un número fue Johannes Kepler. Mucho más antigua es la barra de fracción, cuya creación se debe a los árabes, probablemente a al-Hassar, hacia el 1200 d.C., aunque su uso no se generalizó hasta el siglo XVI.

En cuanto a la Representación de las distintas operaciones, se sabe que los antiguos egipcios ya utilizaban símbolos para la suma y la igualdad. Tras su uso por parte de los hindúes y los griegos, fue el matemático alemán Jordanus Nemorarius quien en el siglo XIII empezó a indicar la suma mediante yuxtaposición; los italianos lo hicieron mediante una "p" con una raya. Por fin, los símbolos de suma y resta actuales (+, -) fueron introducidos en 1489 por el matemático alemán Johann Widmann. El signo "igual que" (=), tal como lo conocemos, aparece por primera vez en el primer tratado en inglés de álgebra publicado en "The Whetstone of Witte" en 1557 por Robert Recorde. El símbolo "x" para representar la multiplicación lo usó por primera vez William Oughtred en 1628 en su obra Clavis Mathematicae. El uso del punto se debe a Leibniz, quien envió una carta a Johann Bernoullien la que le propuso cambiar el símbolo "x" dado la confusión que crea con la incógnita "x". Por último, fue el propio Leibniz quien también introdujo los "dos puntos" (:) para simbolizar la división.

Los avances y la creación de nuevas teorías matemáticas originan la necesidad de crear continuamente nuevos símbolos.

5.5. CONTENIDO DE LA PROPUESTA

El "Diccionario de Símbolos de matemáticos" esta contenido por los símbolos de Octavo Año de Educación General Básica, éstos son basados en el texto de Octavo Año

de Educación Básica del ministerio de Educación, y está contenido de la siguiente manera:

- Portada
- Contenido
- Presentación
- Símbolos matemáticos
- Historia
- Barras verticales (valor absoluto)
- Igual
- La no igualdad
- Mayor que
- Menor que
- Mayor o igual que
- Menor o igual que
- Pertenencia (conjuntos)
- No pertenencia (conjuntos)
- Conjunto vacío
- Conjunto universal o referencial
- Conjunto de números naturales
- Conjunto de números enteros
- Unión (conjunto)
- Subconjunto
- Subconjunto propio
- Porcentaje
- Máximo común divisor
- Mínimo común múltiplo
- Triángulo
- Ángulo

- Perpendicular
- Paralelo
- No paralelo
- Triángulo rectángulo
- Segmento de línea "ab"
- Rayo "ab"
- Teorema de semejante
- Grado (ángulos)
- Minuto
- Segundo
- La adición
- La sustracción
- La multiplicación
- La división
- La potenciación
- La radicación
- Lemniscata (infinito)
- Pi
- Bibliografía.

5.6. DISEÑO

Se procedió a la elaboración de “Diccionario de símbolos matemáticos”, para la comprensión del lenguaje matemático, a estudiantes de Educación Básica. Estas fueron diseñadas atendiendo a los conocimientos previos de los estudiantes y basados en los símbolos del texto ministerio de educación. Además contienen los aspectos siguientes: la presentación del símbolo, descripción y uso, y ejemplo de aplicación. Está separado por orden de símbolos.

Portada

Preliminares



Nombre del símbolo



Símbolo

Forma de leer

Breve descripción de uso

Ejemplos de aplicación

Bibliografía

5.7. CONCLUSIÓN

Finalmente es importante recalcar que esta estrategia pueden ser una alternativa para dar solución a los problemas en el contexto educativo, especialmente en matemática, a la vez se presenta como un recurso al docente como facilitador, para que logre activar en los estudiantes los procesos cognitivos de manera creativa para la comprensión del lenguaje matemático.

ANEXOS

ANEXO “A”: Encuesta dirigida a los estudiantes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE 8° AÑO DEL COLEGIO
“AMELIA GALLEGOS DÍAZ”**

El propósito de esta investigación es obtener información sobre <<¿DE QUÉ MANERA INFLUYE EL LENGUAJE MATEMÁTICO, EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA, EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO “A”, DEL COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”, DE RIOBAMBA, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2012 – 2013?>>, por lo tanto es importante que sus respuestas y opiniones sean totalmente veraces para lograr nuestros objetivos propuestos. Los datos solicitados son totalmente confidenciales y de exclusivo interés para este estudio.

INSTRUCCIONES

- Solicito que responda el siguiente cuestionario de manera clara, y concreta posible.
- No es necesario que escriba su nombre.
- Responda el cuestionario con toda sinceridad, por favor no mienta.
- En cada pregunta es necesario que marque su respuesta con una (X).

INFORMACIÓN GENERAL:

Nombre:.....

Paralelo:.....

Curso:.....

Fecha:.....

CUESTIONARIO:

1. Utiliza lenguaje natural para comunicarse con su profesor.

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

2. Tiene dificultad en la interpretación de símbolos matemáticos.

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

- 3. El profesor utiliza lenguaje matemático para comunicarse con sus estudiantes.**
- a. Siempre ()
 - b. A veces ()
 - c. Nunca ()
- 4. El profesor emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos.**
- a. Siempre ()
 - b. A veces ()
 - c. Nunca ()
- 5. El profesor de matemática domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico.**
- a. Siempre ()
 - b. A veces ()
 - c. Nunca ()
- 6. Usted utiliza adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos.**
- a. Siempre ()
 - b. A veces ()
 - c. Nunca ()
- 7. El aprendizaje de las matemáticas se prioriza en aplicación de conceptos, conocimiento de conceptos, tareas, resolución de ecuaciones, exposición del profesor.**
- a. Siempre ()
 - b. A veces ()
 - c. Nunca ()
- 8. El interés de mejorar permanentemente el aprendizaje de las matemáticas, deberían los profesores explicar con exactitud el significado y sentido de las palabras, conceptos, juicios y teorías de las ciencias exactas.**
- a. Siempre ()
 - b. A veces ()

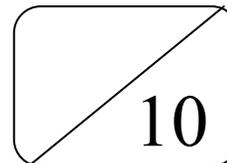
- c. Nunca ()
- 9. Las técnicas que el docente de matemática que más usa en el desarrollo de las clases de matemáticas son: dictado, exposiciones, trabajos en grupo.**
- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()
- 10. El plantear y resolver problemas matemáticos aplicados a la vida diaria le resulta fácil.**
- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()
- 11. Respecto al contenido de los temas de matemáticas y sus propósitos, se puede decir que es pertinente.**
- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()
- 12. Comprende con claridad lo que el profesor explica al enseñar matemáticas.**
- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO “B”: Test de lenguaje matemático.

COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”

Nombre del alumno:
Curso:
Paralelo:
Profesor:
Fecha:
Año Lectivo:



INSTRUCCIONES:

- ▶ Antes de contestar las preguntas lea detenidamente su contenido y ponga su respectiva respuesta.
- ▶ Procure se ordenado y mantener su estética (sin borrones, ni tachones)
- ▶ No se detenga a contestar una sola pregunta, si no recuerda al instante pasa a la siguiente pregunta y luego vuelva a revisar las que no estén contestadas.
- ▶ ¡Que tenga éxito!

CUESTIONARIO

Marque con una x el literal si el enunciado de la proposición es el correcto.

1. Cinco es menor que ocho.

- a. $5 < 8$ ()
- b. $5 > 8$ ()
- c. $5 \leq 8$ ()
- d. $5 \geq 8$ ()

2. La suma de dos números es diez.

- a. $n + m = 10$ ()
- b. $n + n = 10$ ()
- c. $n + m = 10$ ()
- d. $n = 10$ ()

3. El cuadrado de un número.

- a. x^2 ()
- b. 2^x ()
- c. x^{-2} ()
- d. 2^{-x} ()

4. La tercera parte de un número.

- a. $\frac{x}{3}$ ()
- b. $\frac{3}{x}$ ()
- c. $\frac{1}{3}$ ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

5. La raíz cuadrada de un número.

- a. $\sqrt[n]{x}$ ()
- b. \sqrt{x} ()
- c. $\sqrt[n]{2}$ ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

6. El símbolo indicado $|x|$ significa:

- a. Valor absoluto ()
- b. Un número ()
- c. Valor absoluto de un número ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

7. El símbolo indicado \neq significa:

- a. Es igual a ()
- b. Igual ()
- c. No es igual a ()
- d. No es diferente de ()

8. El símbolo indicado \leq significa:

- a. Mayor que ()
- b. Menor que ()
- c. Mayor o igual que ()
- d. Menor o igual que ()

9. El símbolo indicado \notin significa:

- a. Pertenece ()
- b. No pertenece ()
- c. Existe ()
- d. No existe ()

10. El símbolo indicado $\sphericalangle A$ significa:

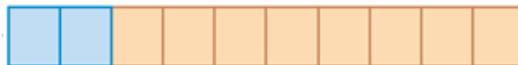
- a. Letra A ()
- b. Ángulo A ()
- c. No es ángulo A ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

11. La fracción representada en forma de división es:



- a. $\frac{5}{3}$ ()
- b. $\frac{3}{5}$ ()
- c. $\frac{1}{8}$ ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

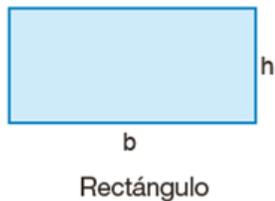
12. La fracción representada en forma de división es:



- a. $\frac{10}{2}$ ()
- b. $\frac{1}{10}$ ()

- c. $\frac{2}{10}$ ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

13. **Cuál es el área de la siguiente grafico:**

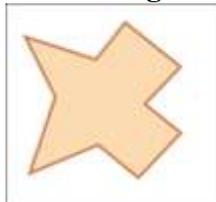


- a. $A = b \cdot h$ ()
- b. $A = 2b \cdot 2h$ ()
- c. $A = b^2 \cdot h^2$ ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

14. **Identifica cuál de las siguientes figuras es polígonos:**

- a.  ()
- b.  ()
- c.  ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

15. **Del la siguiente figura identifica el tipo de polígono es:**



- a. 9 lados Eneágono ()
- b. 10 lados Decágono ()
- c. 11 lados Endecágono ()
- d. Ninguna de las anteriores ()

ANEXO “C”: Entrevista aplicada al profesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE CIENCIAS

**ENTREVISTA PARCIALMENTE ESTRUCTURADA APLICADA AL
PROFESOR DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL
COLEGIO “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”**

CENTRO ESCOLAR “AMELIA GALLEGOS DÍAZ”

ENTREVISTADO: Dr. Edgar Astudillo

ENTREVISTADOR: Sr. Jaime Tenemaza

LUGAR Y FECHA: Jueves, 23 de Mayo del 2013

OBJETO DE ESTUDIO: Obtener la información necesaria para poder sustentar el trabajo de investigación sobre cómo influye el lenguaje matemático en el Aprendizaje de la Matemática.

PREGUNTAS:

1. **¿Usted considera importante el manejo adecuado del lenguaje matemático a la hora de planificar la clase?**
2. **¿Qué opinión tiene Ud.? ¿Sobre el lenguaje matemático?**
3. **¿Qué opinión tiene Ud. Sobre el lenguaje cotidiano?**
4. **¿Qué características tiene el lenguaje matemático?**
5. **¿Establezca la relación entre el lenguaje matemático y el lenguaje cotidiano?**
6. **¿Cómo formaliza los conceptos matemáticos en el proceso de aula?**
7. **A la hora de presentar los contenidos matemáticos que secuencias didáctica realiza, descríbala.**
8. **¿Cree Ud. que el lenguaje matemático influye en el Aprendizaje las Matemáticas?**

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO “D”: Tabla de doble entrada para tabulación de los datos obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes.

Aprendizaje Matemático Lenguaje Matemático	Satisfactorio	Poco Satisfactorio
La comunicación a través de símbolos especiales.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El estudiante utiliza lenguaje natural para comunicar con su profesor. ❖ El estudiante conoce los símbolos matemáticos. ❖ El profesor utiliza lenguaje matemático para comunicar con sus estudiantes. ❖ El profesor emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos. ❖ El profesor de matemática domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico. ❖ Los estudiantes interpreta los símbolos matemáticos de manera adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El estudiante no utiliza lenguaje natural para comunicar con su profesor. ❖ El estudiante no conoce los símbolos matemáticos. ❖ El profesor no utiliza lenguaje matemático para comunicar con sus estudiantes. ❖ El profesor no emplea solo símbolos para resolver problemas matemáticos. ❖ El profesor de matemática no domina adecuadamente de lenguaje verbal, simbólico y gráfico. ❖ Los estudiantes no interpreta los símbolos matemáticos de manera adecuada.
Realización de cálculos matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El aprendizaje de las matemáticas se prioriza en conocimiento de conceptos. ❖ el estudiante define conceptos matemáticos. ❖ El estudiante escribe eficazmente símbolos matemáticos. ❖ El estudiante utiliza adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos. ❖ El estudiante utiliza el lenguaje verbal, simbólico y gráfico para de resolver problemas en la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ El aprendizaje de las matemáticas no se prioriza en conocimiento de conceptos. ❖ el estudiante no define conceptos matemáticos. ❖ El estudiante escribe deficientemente símbolos matemáticos. ❖ El estudiante no utiliza adecuadamente los símbolos matemáticos para realizar cálculos matemáticos. ❖ El estudiante no utiliza el lenguaje verbal, simbólico y gráfico para de resolver problemas en la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana.

Fuente: Resultado de las encuestas a los estudiantes

Elaborado por: Jaime Tenemaza

ANEXO “E”: Fotos de recolección de datos.

Evidencia de 1



Evidencia 2



Evidencia 3



Evidencia 4

