

UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIA
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICA



EL LENGUAJE MATEMÁTICO Y SU IMPLICACION EN EL APRENDIZAJE DE
ESTA DISCIPLINA

Dairo David Diaz Diaz

Jorge Armando Palomino Vélez

Francisco Javier Primero Vergara

SINCELEJO, COLOMBIA

2009

NOTA DE ACEPTACION.

DEDICATORIA

Jorge Palomino:

Agradezco a Dios, a mis profesores de secundaria que fueron formándome como una persona comprometida y con mucha disciplina para el estudio, a mis profesores de la universidad de sucre que me brindaron su conocimiento. De forma especial agradezco a mi madre LUCY VELEZ por sus consejos en este proceso de formación, a los amigos y compañeros de programa.

Francisco Primero:

Agradezco y dedico este trabajo a mi Familia, y a mi hija Sarita en quien encontré un respaldo total para seguir comprometido con mi formación, agradezco de manera especial a mis amigos por su ayuda y fortaleza en cada uno de los momentos vividos en esta profesión.

Dairo Díaz:

Agradezco a Dios el haberme dado la oportunidad de vivir este momento, de tener una familia que siempre me apoya, agradezco a mis profesores especialmente a los que ya no están con nosotros en presencia física pero que seguirán hasta la eternidad por su enseñanza y filosofía de vida, agradezco a mis compañeros de Tesis, de programa, y a amigos de profesión a los cuales les deseo éxitos y que Dios nos bendiga.

RESUMEN.

El lenguaje es uno de los procesos superiores más complejos que a su vez y paradójicamente surge de manera espontánea con la interacción social, pero cabe preguntarse ¿con que tipo de lenguaje nos acostumbramos a relacionar en los espacios donde pasamos mayor tiempo de nuestra vida?; ¿Es este, el mismo lenguaje que se usa en la escuela y en particular, es el mismo lenguaje que se usa en la clase de matemáticas?

Son muchas las teorías que afirman que el aprendizaje y el conocimiento surgen de la interacción social (Desarrollistas, Cognoscitivistas, Conductistas), y el canal para que se de este acercamiento es el lenguaje en cualquiera de sus manifestaciones, por lo tanto, es necesario tener una serie de códigos socialmente aceptados y conocidos que nos permitan, comunicarnos. En cada una de las ciencias se da un lenguaje técnico y específico en el caso de las matemáticas este lenguaje, presenta las siguientes características:

- (a) Ser preciso, universal y no permite ambigüedades.
- b) Ser denso (Bruno D'Amore).
- c) Ser un lenguaje simbólico y conceptual (ideográfico).
- d) Se estructura en axiomas, postulados, definiciones, teoremas, corolarios y lema.
- e)

Es estrictamente jerárquico. f) Establece la relación símbolo, concepto y algoritmo. (D'Amore)

Por consiguiente, estudiantes y docentes de matemáticas deben crear espacios donde se propicie el uso y apropiación del lenguaje matemático, con el fin de desarrollar en el estudiante un pensamiento y cultura matemática.

ABSTRACT.

Language is one of the processes more complex than that in turn paradoxically comes naturally with social interaction, but one wonders how often that kind of language we were accustomed to relate in the spaces where we spend most time of our life? Is this the same language used in school and in particular, is the same language used in math class?

There are many theories that claim that learning and knowledge arise from social interaction (Developers, cognitivists, conductivity), and the channel for which this approach is language in all its manifestations, therefore, you must have a set of socially accepted codes and acquaintances that we can, to communicate. In each of the sciences there is a specific technical language and mathematics for this language, the following features:

- (a) Be accurate, universal and allows no ambiguity.
- b) being dense (Bruno D'Amore).
- c) Be a symbolic language and conceptual (ideographic).
- d) The structure of axioms, postulates, definitions, theorems, corollaries and motto.
- e) is strictly hierarchical.
- f) Set the connection symbol, concept and algorithm. (D'Amore).

Therefore, students and teachers of mathematics must create spaces that promote the use and appropriation of mathematical language, in order to develop student thinking and mathematical literacy.

TABLA DE CONTENIDO.

PRELIMINARES	PAG
PORTADA.....	i
NOTA DE ACEPTACION.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	15
RAI.....	18
1. PROBLEMA Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	23
1.2 Objetivos.....	24
1.3 JUSTIFICACION.....	26
2. MARCO DE REFERENCIAL.....	29
2.1 ANTECEDENTE.....	29
2.2 MARCO TEÓRICO.....	32
2.3 ARCO CONCEPTUAL.....	38
3. DISEÑO METODOLOGICO.....	41
3.1 TIPO DE PROYECTO R INVESTIGACION.....	41
3.2 POBLACION Y MUESTRA.....	42
3.3 TECNICAS E INSTRUMENTO.....	43
3.4 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE RESULTADO.....	44
4. ANALISIS DE RESULTADOS	45
5. CONCLUSIONES.....	82

6. RECOMENDACIONES.....	85
6. BIBLIOGRAFIA.....	87
ANEXO A.....	89
ANEXO B.....	93

LISTA DE TABLAS

FIGURA	PAG.
1. CONCEPCIÓN DE LAS MATEMÁTICAS POR PARTE DE LOS DOCENTES.....	75
2. LENGUAJE MATEMÁTICO VS. LENGUAJE COTIDIANO.....	77
3. CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE MATEMÁTICO.....	78
4. RELACIÓN ENTRE EL LENGUAJE MATEMÁTICO Y EL LENGUAJE COTIDIANO.	79
5. MANEJO Y UTILIZACIÓN DEL FORMALISMO MATEMÁTICO EN EL AULA.....	80
6. SECUENCIA DIDÁCTICA.....	81

LISTA DE CUADROS

CUADROS	PAG.
LA SIMBOLOGÍA MATEMÁTICA DESDE LA VISIÓN DE LOS ESTUDIANTES...	49
RECONOCIMIENTO DE SIMBOLOS Y CONCEPTOS MATEMATICOS.....	49
1. SIMBOLO \forall	49
2. SIMBOLO \exists	50
3. SIMBOLO \in	51
4. SIMBOLO \subseteq	52
5. SIMBOLO \notin	53
6. SIMBOLO \Rightarrow	54
7. SIMBOLO \Leftrightarrow	55
8. SIMBOLO Σ	56
9. SIMBOLO \cap	57
10. POSTULADOS	58
11. DEFINICION.....	59
12. PROPOSICION.....	60
13. TEOREMA.....	61
14. DEMOSTRACION.....	62
15. HIPOTESIS.....	63
16. EJEMPLO.....	64
17. CONTRA EJEMPLOS.....	65
18. AXIOMAS.....	66
19. USO DE LOS SÍMBOLOS EN ENUNCIADOS MATEMÁTICOS.....	70

19.1. ESCRIBÉ EN LENGUAJE COTIDIANO LO EXPRESADO EN FORMA MATEMATICA.....	70
19.2. INTERPRETA LO EXPRESADO EN FORMA MATEMATICA.....	71
19.3 ESCRIBE EN FORMA MATEMATICA LO EXPRESADO EN LENGUAJE COTIDIANO.....	72

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICOS	PAG.
1. APRECIACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LAS MATEMÁTICAS ...	45
1.1. QUE OPINION TIENENS SOBRE LAS MATEMATICAS.....	45
1.2.CALIDAD DE ENSEÑANZA RECIBIDA.....	46
1.3 TE GUSTA LAS MATEMATICAS.....	46
1.4 COMO TE RESULTAN LAS MATEMATICAS.....	46
1.5 COMO TE PARECEN LAS MATEMATICAS.....	47
1.6 TE PARECEN ÚTIES LAS MATEMATICAS.....	47
2. La simbología matemática. Desde la visión de los estudiante.....	49
2.1 SIMBOLO \forall	49
2.1.1 SIMBOLO \exists	50
2.1.2 SIMBOLO \in	51
2.1.3 SIMBOLO \subseteq	52
2.1.4 SIMBOLO \notin	53
2.1.5 SIMBOLO \Rightarrow	54
2.1.6 SIMBOLO \Leftrightarrow	55
2.1 .7 SIMBOLO Σ	56
2.1.8 SIMBOLO \cap	57
2.2 POSTULADO.....	58
2.3 DEFINICION.....	59
2.4 PROPOSICION.....	60
2.5 TEOREMA.....	61
2.6 DEMOSTRACION.....	62

2.7 HIPOTESIS.....	63
2.8 EJEMPLO.....	64
2.9 CONTRA EJEMPLO	65
2.9.1 AXIOMAS.....	66
3. USO DEL SÍMBOLO EN ENUNCIADOS MATEMÁTICOS	70
3.1 ESCRIBE EN LENGUAJE COTIDIANO LO EXPRESADO EN FORMA MATEMATICA.....	70
3.2 INTERPRETA LO EXPRESADO EN FORMA MATEMATICA.....	71
3.3 ESCRIBE EN FORMA MATEMATICA LO EXPRESADO EN LENGUAJE COTIDIANO.....	72

INTRODUCCIÓN.

Son muchas las teorías que afirman que el aprendizaje y el conocimiento surgen de la interacción social (Desarrollistas, Cognoscitivistas, Conductistas), y el canal para que se de este acercamiento es el lenguaje en cualquiera de sus manifestaciones, por lo tanto, es necesario tener una serie de códigos socialmente aceptados y conocidos que nos permitan comunicarnos.

El hombre como ser social por naturaleza debe desarrollar un tipo lenguaje que le permita entablar una comunicación con las personas que lo rodean, donde pueda dar a conocer ideas y sentimientos de cualquier índole, de una manera clara y concisa. Este es el llamado lenguaje natural.

Por otro lado las diferentes ciencias en virtud del lenguaje natural han desarrollado con el afán de no caer en ambigüedades un lenguaje específico o técnico que les permita desarrollar y sistematizar sus conocimientos de la manera más útil y puntual posible; en consecuencia podemos hablar de lenguaje científico, lenguaje médico, lenguaje químico, lenguaje corporal, entre otros.

De igual manera, “la matemática posee un lenguaje específico que simplifica y clarifica la comunicación, designando de una manera exacta sus contenidos. Por medio del *lenguaje matemático*, los enunciados se presentan de forma genuina, sin ambigüedades. Todos y cada uno de los símbolos utilizados tienen una tarea determinada, sin solapamientos ni posibles equívocos, mientras que también la estructura de su presentación es idónea para su perfecta comprensión’ (Juan F. Y José A Ortega Dato Pág. 2)

En el presente informe se realizan 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 a este como herramienta que contribuye a la perfecta comprensión de las matemáticas dentro del ámbito escolar.

El tratar de comunicar la esencia de las matemáticas tanto en su desarrollo histórico como en su espíritu actual, ha sido preocupación constante de los educadores matemáticos de hoy, a la hora de querer enseñar el conocimiento a las nuevas generaciones y garantizar una mayor fiabilidad de la labor docente dentro de las instituciones educativas. Por ello se han diseñado estrategias metodológicas para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Ahora bien, dentro de este proceso de transposición didáctica llevado a cabo por el docente a la hora de comunicar los contenidos matemáticos es necesario formular el siguiente interrogante:

¿Como afecta el manejo adecuado del lenguaje matemático, por parte del docente, el aprendizaje de esta disciplina, en los estudiantes del grado, de la Institución Educativa Antonio Lenis?

Con el objeto de seguir reflexionando sobre este tema y en virtud de los anteriores cuestionamientos este trabajo se ha esquematizado a partir de una discusión sobre el lenguaje matemático, como soporte para mejorar la calidad de los aprendizajes de la matemática en la Institución educativa Antonio Lenis.

RAI

TÍTULO

El lenguaje matemático y su implicación en el aprendizaje de esta disciplina

AUTORES

Diaz Diaz Dairo David

Palomino Vélez Jorge Armando

Primerio Vergara Francisco Javier

LUGAR

Sincelejo Colombia

Año

2009

PROBLEMA

¿Cómo afecta el manejo adecuado del lenguaje matemático, por parte del docente, el aprendizaje de esta disciplina, en los estudiantes del gado, de la Institución Educativa Antonio Lenis?

OBJETIVO GENERAL

Establecer la relación entre el manejo adecuado del lenguaje matemático y el aprendizaje de esta disciplina por parte de los estudiantes del grado 11º de la institución educativa Antonio Lenis

PALABRAS CLAVES

Lenguaje matemático, transposición didáctica, dialecto matemático, comunicación, didáctica e las matemáticas.

TEORÍAS

Dra. Aleida Palencia de Montañéz Lic. MSc. Rosa Talavera de Vallejo (Estrategias Innovadoras Para La Comprensión Del Lenguaje Matemático), (b) *Juan Fco. Ortega Dato, José Ángel Ortega Dato.*(Lenguaje Matemático: Una experiencia en los estudios de Economía de la U C L M), *Julia Salinas* (lenguaje matemático y realidad material en la enseñanza y el aprendizaje de la física) (c) *Carlos Rosales López.* (El lenguaje matemático en los textos escolares) (d) Bruno D'Amore (Didácticas de las matemáticas) (e) *Rebeca A. Coto Fernández, Ronald A. Arias Madriz, Rodrigo J. Moya Roque* Lenguaje matemático: su influencia en el rendimiento académico matemático en estudiantes costarricenses de secundaria en colegios de Costa Rica, durante el 2004 y 2007.

METODOLOGÍA

Tipo de proyecto: Descriptivo exploratorio

POBLACIÓN

Estudiantes del grado 11 y docentes de matemáticas de
la institución educativa Antonio Lenis de Sincelejo

INSTRUMENTOS

Encuestas test-para docentes sobre el lenguaje matemático

Encuesta test- para estudiantes sobre el lenguaje matemático

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La mayoría de los estudiantes encuestados, presenta dificultad para leer enunciados en forma matemática o escribir textos en el lenguaje matemático lo cual se da por su casi total desconocimiento de los símbolos matemáticos. Además no relacionan de manera correcta el símbolo con el concepto matemático.

Los docentes encuestados son concientes de las limitaciones de un lenguaje matemático frente al lenguaje cotidiano y que el mal uso de lenguaje matematico o abuso del lenguaje cotidiano ocasionen dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas Por lo anterior se recomienda que La adquisición de vocabulario matemático por parte de los niños, debe ser sistemáticamente controlada por los profesores y Reconocer por parte del docente la existencia de los llamados dialectos matemáticos como un paso transitorio entre el lenguaje natural o cotidiano y el matemático

1. PROBLEMA

1.1 Descripción Del Problema

Los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas de matemáticas y la alta tasa de mortalidad académica, que se da en el área de matemática, en los primeros semestres universitarios, demuestra que existe dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, además, los resultados de observaciones realizadas a lo largo de nuestra formación como docentes de matemáticas (practica docente), se pudo evidenciar falencias en la interpretación y argumentación en los texto escrito en forma matemática, y ausencia de una adecuada manipulación del lenguaje propio de las matemáticas.

La anterior situación causa deficiencias en los procesos de modelación, el cual es uno de los objetivos fundamentales a alcanzar, por los estudiantes según los lineamientos curriculares Pág. 33. Esto se evidencia en los siguientes hechos:

1. Estructura de los textos de enseñanza de matemáticas

2. Falta de equivalencias entre lenguaje natural y matemático por parte del estudiante.
3. Paradoja del lenguaje específico.
4. Dialecto matemático.
5. Desconocimiento por parte del docente de las características del lenguaje matemático y de su proceso de adquisición.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo afecta el manejo adecuado del lenguaje matemático, por parte del docente, el aprendizaje de esta disciplina, en los estudiantes del grado 11, de la Institución Educativa Antonio Lenis?

1.3. OBJETIVO

Objetivo General

Establecer la relación entre el manejo adecuado del lenguaje matemático y el aprendizaje de esta disciplina por parte de los estudiantes del grado 11 de la institución educativa Antonio Lenis

Objetivos Específicos.

1. Reconocer la importancia que dan los docentes al manejo adecuado del lenguaje matemático en la preparación de las clases de esta área.
2. Identificar algunas convicciones actuales que tienen los estudiantes sobre la simbología matemática, su uso y significado, como parte integral del lenguaje de esta disciplina.
3. Determinar la forma cómo los docentes utilizan el lenguaje matemático dentro de su labor didáctica a la hora de enseñar esta área.

4. Identificar características propias del lenguaje matemático, como referente para definir su manejo adecuado.

5. Proponer estrategias didácticas que permitan el manejo adecuado del lenguaje matemático en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En el ámbito educativo de los niveles básicos de formación, 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.

La matemática por su naturaleza es una ciencia compleja y quienes enseñan esta área deben ser conscientes de esta realidad a la hora de elaborar estrategias de aprendizaje, pues, preparar una clase no es una consulta de dos o tres libros que contienen el tema que se va a enseñar.

El docente al asumir la responsabilidad de comunicar y generar conocimiento dentro y fuera del aula de clases es autor fundamental de la manera como sus estudiantes aprenden y aplican sus conocimientos en la vida para resolverla y vivirla a plenitud.

En el área de las matemáticas se presenta la existencia del lenguaje matemático, y este debe ser manejado y comprendido por las partes involucradas, es decir, estudiantes y docentes, pero se evidencia que los primeros llegan a la universidad e incluso viven su bachillerato con conflictos conceptuales, que causan lo que los cognitivos llaman obstáculo epistemológicos a la hora de generar conocimiento matemático.

Al respecto Juan Fco. Y José Ángel Ortega dicen *“El conocimiento y uso del lenguaje matemático resulta totalmente necesario, siendo la mejor y única manera de comunicación correcta en esta ciencia. Si se pierde la gran virtud de las matemáticas que supone su exactitud y precisión, nos quedaría una ciencia con un lenguaje pobre que produciría errores y confusiones. Un estudiante de matemáticas tiene que saber los rudimentos del lenguaje matemático, de la misma forma que un alumno de literatura castellana debe extender su estudio a las herramientas básicas necesarias para comprender dicha materia: la gramática y la sintaxis castellana”* (2004)

A hora bien, si aceptamos el hecho que la didáctica de las matemáticas trata de problemas de “comunicación de la matemática.” Y lo dicho por D’Amore (2006) quien sustenta que una de las dificultades presentes dentro de la enseñanza de las matemáticas es la llamada “*paradoja del lenguaje específico*” (...), (Bruno D’Amore, didáctica de las matemáticas, Pág. 259), (2006) 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. En la medida en que enriquece el marco conceptual de quien enseña y facilita la aprehensión de los conceptos matemáticos de quien aprende.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes

A continuación el grupo investigador expone los estudios e investigaciones que considera como antecedentes del presente proyecto:

Estrategias Innovadoras Para La Comprensión Del Lenguaje Matemático Dra. Aleida Palencia de Montañés Lic. MSc. Rosa Talavera de Vallejo. Este trabajo trata de Diseñar estrategias innovadoras para la comprensión del lenguaje matemático dirigido a alumnos de Educación Básica del Municipio Valencia.

En el trabajo se trata de buscar un camino apropiado para que los alumnos 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.

Otro antecedente para el proyecto es el trabajo que lleva como título: *La Matemática un Lenguaje indispensable para la ciencia*, desarrollado por la Dra. Gilda Marina Castellanos Baiza de Ilescas. Resalta la importancia del lenguaje matemático y cómo éste es un instrumento en la construcción de conocimiento científico.

Lenguaje Matemático: Una experiencia en los estudios de Economía de la U C L M Juan Fco. Ortega Dato, José Ángel Ortega Dato. Este es un trabajo detallado que trata de demostrar el desconocimiento que los alumnos tienen sobre al lenguaje matemático y las dificultades este ocasiona en estudiante de universidad y permitir una reflexionar sobre el tema.

Lenguaje matemático y realidad material en la enseñanza y el aprendizaje de la física, realizado por *Julia Salinas*. Este es un documento referido a la importancia del lenguaje matemático como elemento en la construcción de conocimiento físico detallando características propias del lenguaje matemático.

El lenguaje matemático en los textos escolares (revista Dialnet 1984), escrito por *Carlos Rosales López*. En este documento muestra una descripción detallada del lenguaje matemático a partir de la caracterización que hace de G. Mialaret, al sugerir las etapas por las que pasa el niño en el proceso de adquisición del lenguaje matemático.

En la obra “Didácticas de las matemáticas de Bruno D’Amore” (2006), se presenta la problemática del lenguaje de las matemáticas y cómo la relación entre lenguaje cotidiano y lenguaje matemático dan paso a lo que él denomina dialecto matemático, como un estado intermedio entre estos.

2.2 MARCO TEÓRICO

Tradicionalmente se ha considerado de manera errónea que la adquisición del conocimiento matemático y el expresar las ideas que se manejan en esta área son exclusivos de un grupo privilegiado de personas con capacidades para ello.

(Aleida Palencia de Montañez,2004)

Son muchas las variables que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (Luis Carlos rico, 2002) Como son metodología, recursos, ambiente, procesos cognitivos, entre otras. Enfatizándose entre ellos los problemas de comunicación entre docentes y alumnos que Distorsionan la comprensión de lo que se quiere enseñar y dejando como consecuencia códigos erróneos que causa obstáculos epistemológicos para lograr el objetivo fundamental de la matemática que es el de desarrollar procesos de abstracción, el cual posibilita la resolución de problemas de la vida diarios partiendo de modelos matemáticos.

Una de las manifestaciones de la comunicación es la del lenguaje (en cualquier de sus expresiones), canal idóneo para la interacción de pensamientos y de ideas, Permitiendo así la creación y perfección del conocimiento en cada una de las asignaturas. ¿Por qué el lenguaje? Gran parte de los avances que tiene hoy por hoy nuestra sociedad es gracias al lenguaje, el hombre es un ser social por

naturaleza y a través del lenguaje comunica y expresa sus necesidades logrando explorar la capacidad creadora para mejorar la calidad de vida de su entorno.

¿Que es el lenguaje? (D'Amore, 2006) expresa existe a lo menos cuatro modos diferentes de entender la palabra lenguaje como lengua: sistema semiótico con funcionamiento propio, por ejemplo el italiano o el español:

- a) Como diferentes formas de discurso producido haciendo uso de una lengua, por ejemplo, una narración, una conversación, una explicación
- b) Como función general e comunicación entre individuos de la misma especie
- c) Como uso de un código cuales quiera más o menos socialmente reconocido y compartido, ejemplo el lenguaje de las flores.

Ahora bien, es conocida la existencia de los lenguajes específicos en el ámbito de cada una de las ciencias, lo cual es fundamental para que su conocimiento sea universal, exacto preciso, y no permita ambigüedad; en particular a lo largo del presente trabajo se tratará del lenguaje específico de las matemáticas el cual se define como, “el conjunto de símbolos propios y estructuras de presentación que contribuyen a la perfecta comprensión de esta materia”

¿Que Caracteriza El Lenguaje Matemático?

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

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

¿Cómo Se Adquiere El Lenguaje Matemático?

De acuerdo con G. Mialaret las etapas por las que pasa el niño en el proceso de adquisición del lenguaje matemático son las siguientes:

- a) La acción.
- b) Asociación de la palabra con la acción.
- c) Conducta del relato.
- d) Abstracción matemática.
- e) Lenguaje gráfico.

f) *Lenguaje Simbólico.*

Muy resumidamente, este proceso viene a significar lo siguiente. El primer lenguaje del niño 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 niño 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 niño, 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, se produce cuando el niño 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, se produce cuando el alumno utiliza en sus explicaciones y operaciones matemáticas no ya la palabra sino la representación gráfica. A esta fase del lenguaje matemático el alumno 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 niño 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 se puede seguir la misma doble vía que en el caso anterior.

Ahora bien, en este contexto, es importante 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.” (p. 59), 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 se consolida y adquiere gran fuerza en la medida que se revela como una representación eficaz de ciertas estructuras profundas de nuestra realidad y cultura. (Tomado Estrategias innovadoras para la comprensión del lenguaje matemático, Dra. Aleida Palencia de montañés, lic. MSc. Rosa Talavera de vallejo).

La Doble Vía Del Lenguaje

El ideal de una formalización posible de la matemática se traduce, cuando se quieren enunciar hechos matemáticos, por la condición de utilizar un lenguaje preciso. De la misma manera, existe la obligación, cuando se utiliza un lenguaje imaginado, de vigilar que no introduzca imágenes erróneas. Esta condición puede ser vivida como una restricción insoportable, sobre todo si se 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.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Lenguaje Matemático

Cuando hablamos de *lenguaje matemático* nos estamos refiriendo a dos cuestiones distintas pero interrelacionadas, a saber: la simbología utilizada en matemáticas y, por otro lado, la estructura y presentación de los contenidos matemáticos.

La simbología matemática está repleta de caracteres gráficos denominados logogramas (Pimm, 1990), que son como las “palabras” de un idioma. Estos símbolos se deben conocer para interpretar lo que se *quiere decir* con ellos. Por otra parte, la presentación de los contenidos matemáticos se realiza mediante enunciados como *Definición, Teorema, Proposición, Lema, Demostración, Corolario*, etc., de manera que cada uno de ellos predice su contenido. Así, todo enunciado o afirmación en matemáticas debe ser presentado dentro de uno de estos epígrafes, ayudando así a una clara organización y estructura de los contenidos de la materia.

Didáctica:

Para Brousseau (Kieran, 1998, p.596), la didáctica es la ciencia que se interesa por la producción y comunicación del conocimiento. Saber que es lo que se está produciendo en una situación de enseñanza es el objetivo de la didáctica. Además establece con relación a la didáctica de las matemáticas: que esta estudia *las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática.*

Transposición Didáctica:

La transposición didáctica es la transformación del saber científico en un saber posible de ser enseñado. El saber que forma parte del sistema didáctico no es idéntico al saber científico, y su legitimidad depende de la relación que éste establezca desde el punto intermedio en el que se encuentra respecto de los académicos y del saber banalizado de los padres.

Simbología:

Un símbolo es la representación perceptible de una idea, con rasgos asociados por una convención socialmente aceptada. Son objetos puramente mentales que permita el acceso a los productos de la mente, ya que no hay forma de observar

directamente el contenido de esta, el símbolo es un medio visible que está conectado a una idea que es su significado (La educación matemática en la enseñanza secundaria Escrito por Luis Rico, Encarnación Castro)

3. DISEÑO METODOLÓGICO.

3.1. Tipo De Proyecto.

El proyecto de investigación se inscribe dentro de los estudios descriptivos porque se busca que los resultados encontrados se presenten con detalles y las descripciones de los hallazgos le permitan al lector y a otros estudiosos del tema, la comprensión de los fenómenos investigados, en este caso el manejo del lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje de esta área del saber.

3.2. Población Y Muestra

La población objeto de estudio está conformada por 12 docentes del área de matemática, 225 estudiantes del grado 9º, de la Institución educativa Antonio Lenis, de la jornada vespertina.

La muestra estará conformada por 12 docentes de matemáticas de la institución educativa Antonio Lenis, que equivalen al 100%, por ser una población pequeña, de fácil manejo. Y 55 estudiantes correspondiente al 25% de la población aproximadamente.

Para seleccionar la muestra se utilizó el método aleatorio, con el fin de darle oportunidad a todos los estudiantes, de pertenecer a ella. Se realizó un sorteo donde se escogió un número de 10 por cada grupo de 9º.

3.3 *Técnicas E Instrumentos De Recolección*

Para la recolección de la información se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:

Una encuesta-test sobre lenguaje matemático dirigida a los estudiantes (Ver anexo A)

Una encuesta-test sobre lenguaje matemático dirigida a los docentes del área de matemática (Ver anexo B)

3.4. Procedimiento Para La Recolección De Datos.

A la muestra, objeto de investigación, se aplicó un test con el fin identificar algunas convicciones actuales que tienen los estudiantes sobre la simbología matemática, su uso y significado, como parte integral del lenguaje de esta disciplina. También se aplicó una encuesta a los docentes sobre la importancia que le dan al manejo adecuado del lenguaje matemático y su aplicación en el aula.

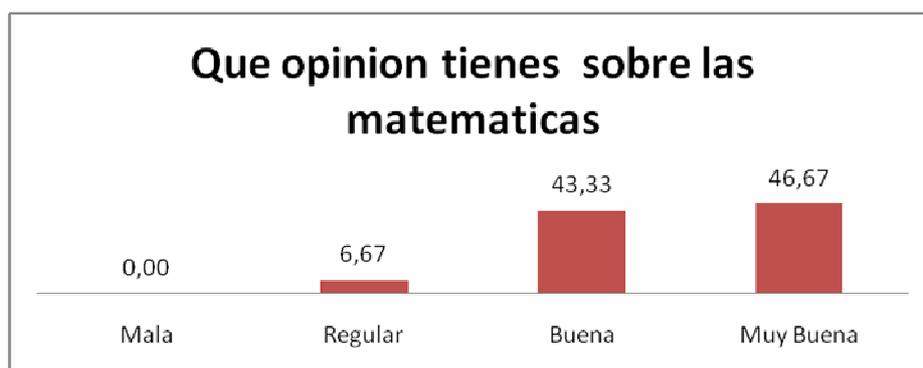
Con los datos obtenidos se realizó el análisis, utilizando tablas cualitativas y cuadros estadísticos, con sus respectivos gráficos, a fin de confrontar los índices de veracidad de los resultados obtenidos, con la teoría que sustenta la investigación.

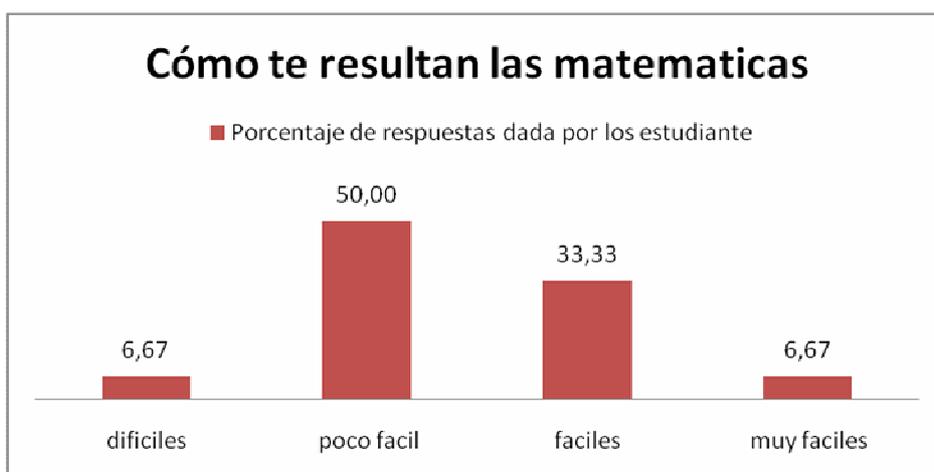
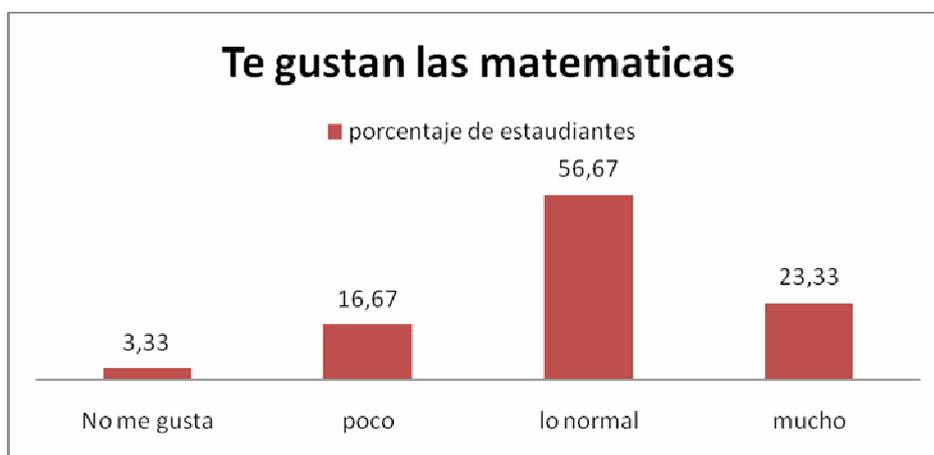
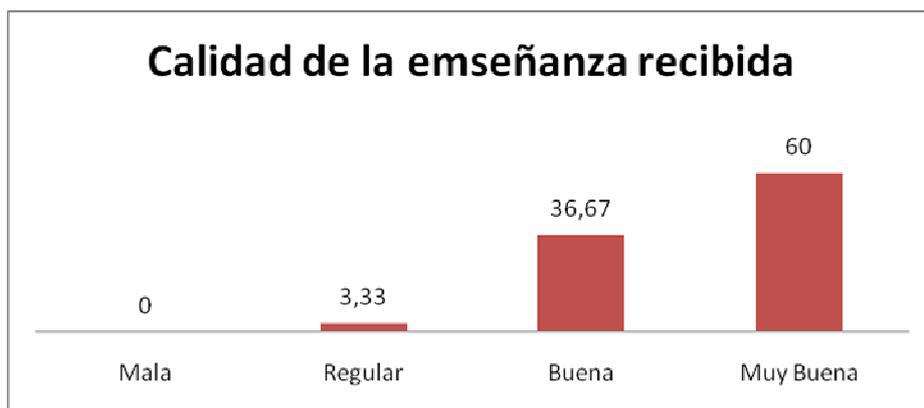
4. ANALISIS DE RESULTADOS

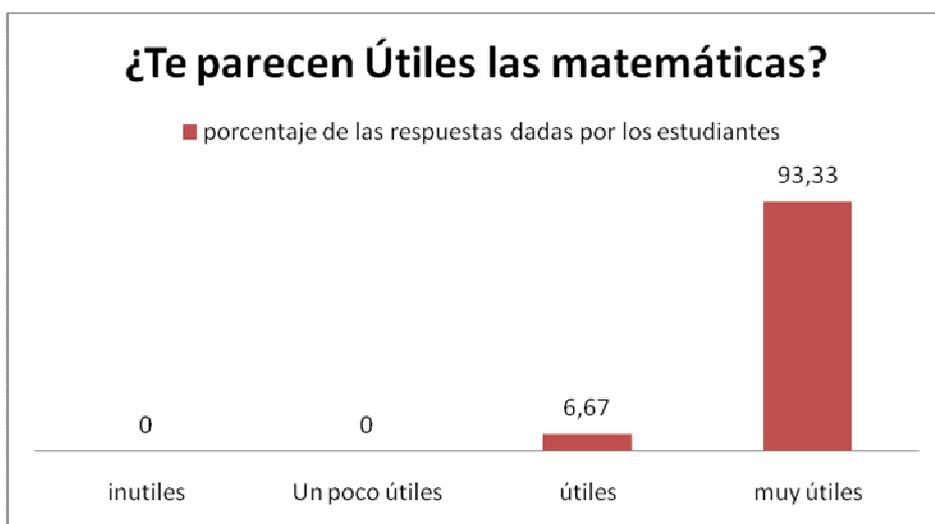
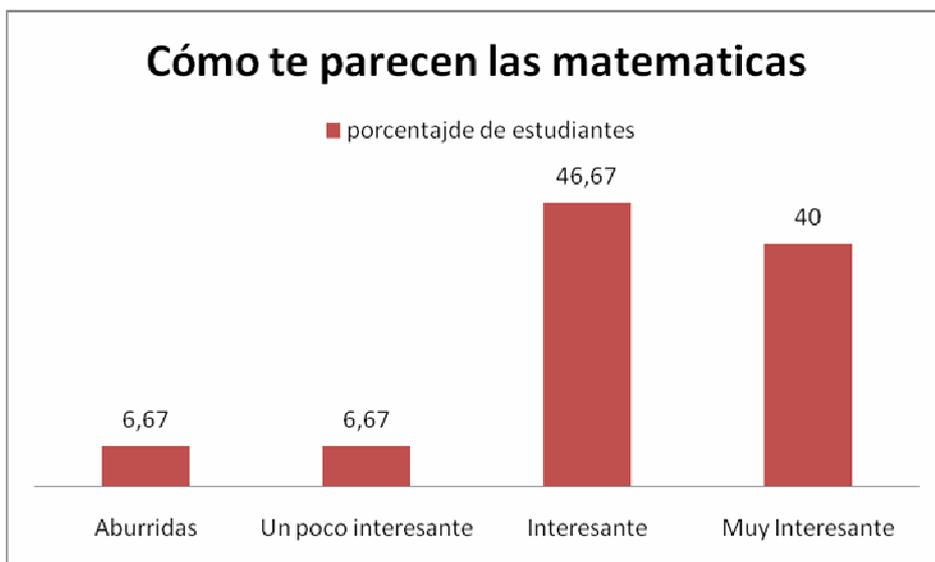
Los resultados de la investigación se relacionan a continuación, mediante gráficos, cuadros y tablas, los cuales son interpretados a la luz de las teorías que sustentan este trabajo. La información se trabajó haciendo uso de categorías de análisis

Grafico 1

Apreciaciones de los estudiantes sobre las matemáticas







De acuerdo con las apreciaciones de los estudiantes respecto a las matemáticas, se encontró que para más del 70% es agradable trabajar esta área y le motiva el estudio de ésta, por lo tanto se infiere que los estudiantes del grado once de la institución educativa Antonio Lenis están con disposición abierta para trabajar las matemáticas, situación que tiene su fundamento en lo que plantea

José Fco y José Ángel Ortega en el sentido que el conocimiento y uso del lenguaje matemático resulta totalmente necesario, como la mejor manera de comunicación correcta en esta disciplina, por cuanto se deduce que los docentes utilizaron adecuadamente este lenguaje en el trabajo con los estudiantes.

En relación con la calidad de la enseñanza recibida desde las matemáticas, la mayoría de los estudiantes a quienes se les consultó, expresaron que es buena o muy buena, es decir no presenta queja respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de esta área. Sin embargo, el 57% de los estudiantes manifiesta que las matemáticas es una disciplina que no es fácil y en ocasiones difíciles de aprender. Frente a esta situación Bruno D`Amore plantea que la facilidad para la apropiación de los conceptos matemáticos dependen fundamentalmente de la transposición didáctica y del uso consciente del lenguaje matemático en su preparación.

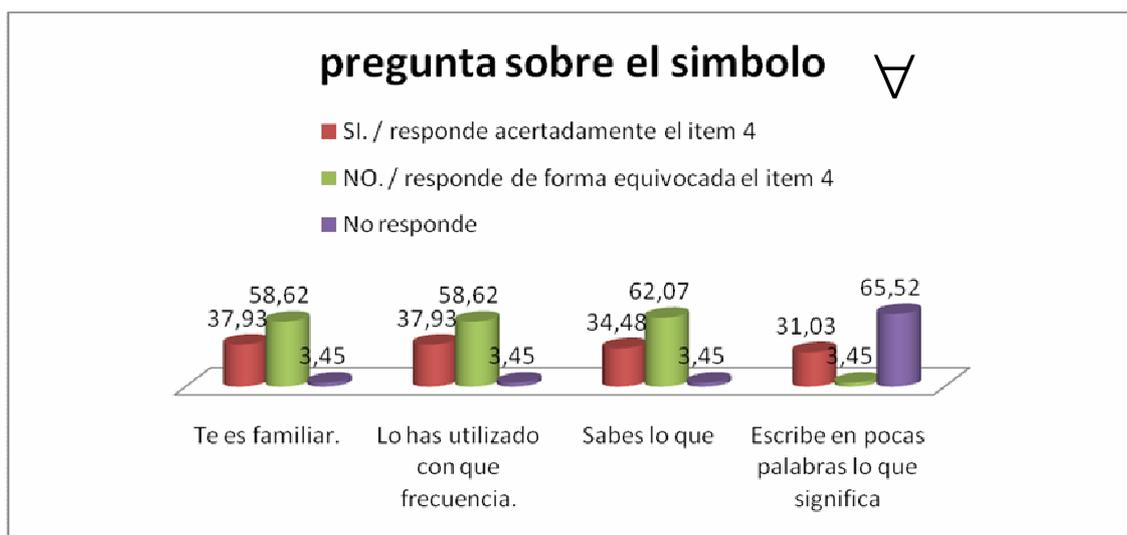
Estas preguntas surgen como un diagnóstico que permita analizar el nivel de aceptación que tienen las matemáticas en la población objeto de estudio, y así poder establecer la relación con lo resultados arrojado respecto al uso del lenguaje matemático

Cuadro 1

La simbología matemática. Desde la visión de los estudiante

∇	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	11	11	10	9
no / responde mal	17	17	18	1
no responde	1	1	1	19

Grafica 2

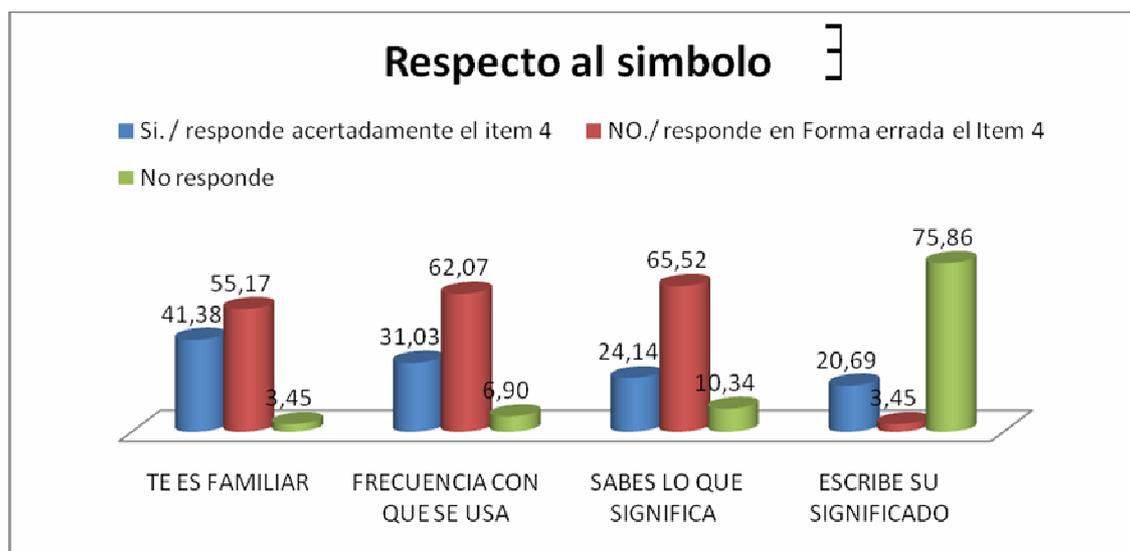


Fuente: estudiante

Cuadro 2

]	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	12	9	7	6
no / responde mal	16	18	19	1
no responde	1	2	3	22

Grafica 3

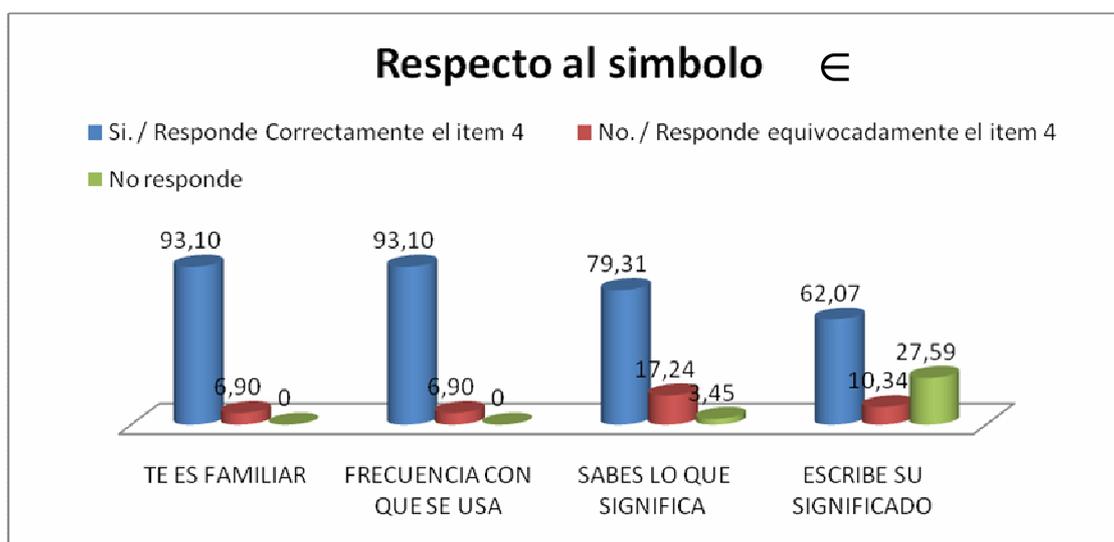


Fuente: estudiante

Cuadro 3

€	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	27	27	23	18
no / responde mal	2	2	5	3
no responde	0	0	1	8

Grafico 4

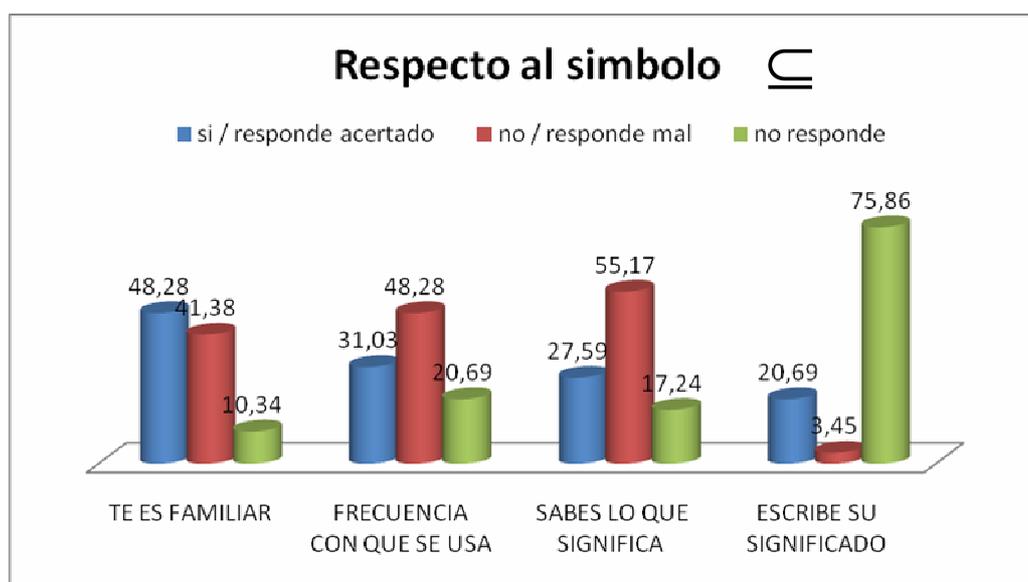


Fuente: estudiante

Cuadro 4

\subseteq	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	14	9	8	6
no / responde mal	12	14	16	1
no responde	3	6	5	22

Grafico 5

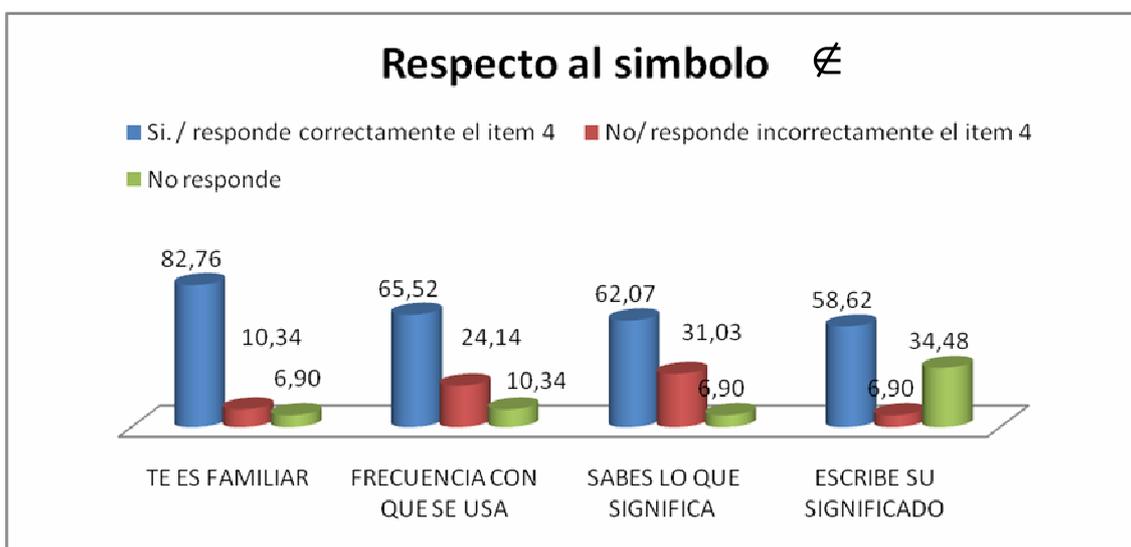


Fuente: estudiante

Cuadro 5

€	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	24	19	18	17
no / responde mal	3	7	9	2
no responde	2	3	2	10

Grafico 6

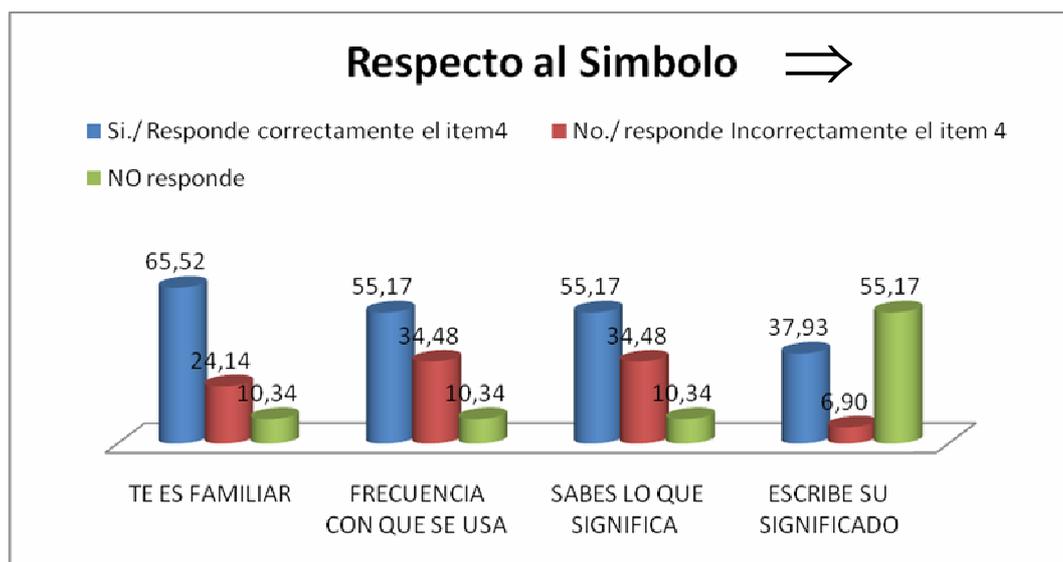


Fuente: estudiante

Cuadro 6

⇒	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	19	16	16	11
no / responde mal	7	10	10	2
no responde	3	3	3	16

Grafico 7

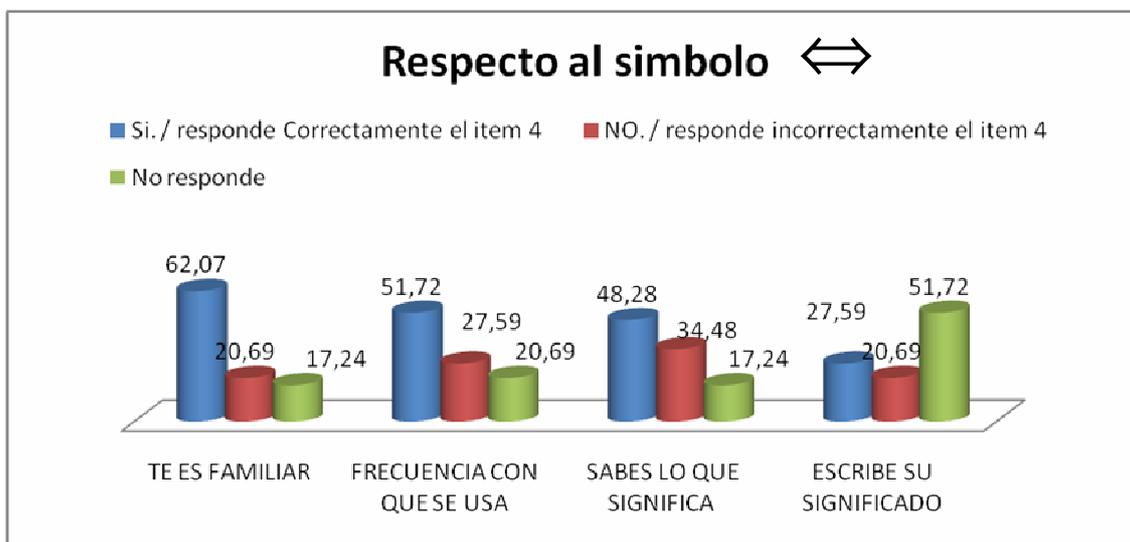


Fuente: estudiante

Cuadro 7

↔	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	18	15	14	8
no / responde mal	6	8	10	6
no responde	5	6	5	15

Grafico 8

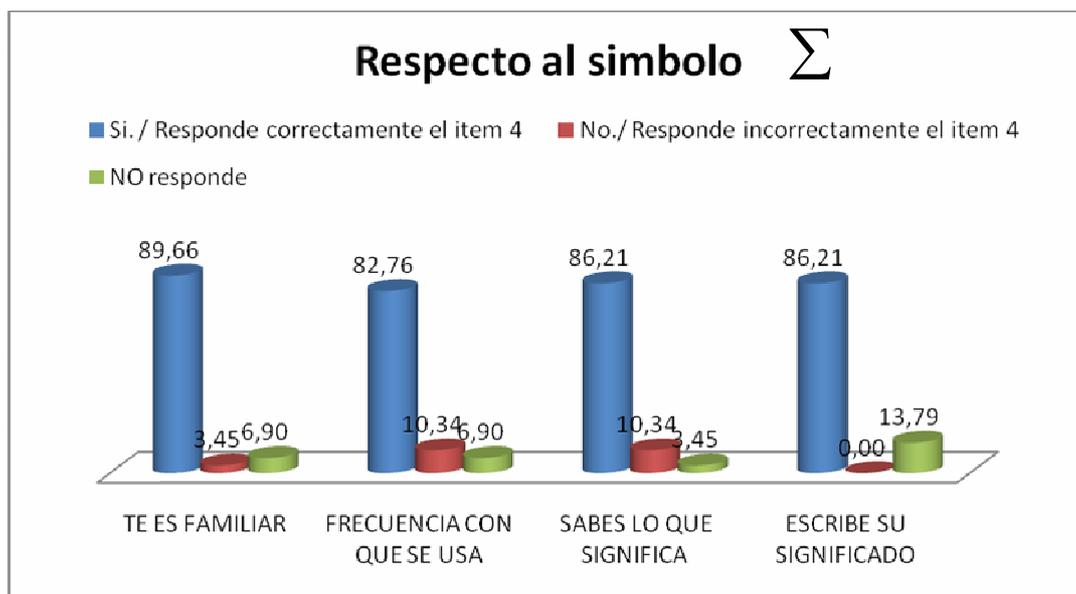


Fuente: estudiante

Cuadro 8

Σ	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	26	24	25	25
no / responde mal	1	3	3	0
no responde	2	2	1	4

Grafico 9

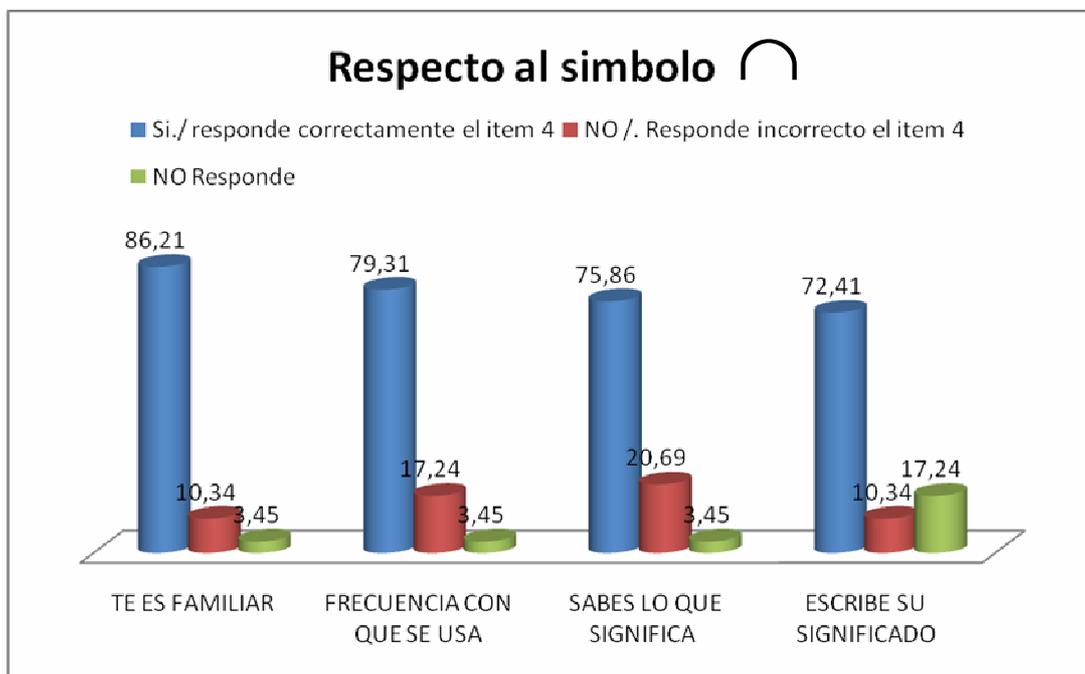


Fuente: estudiante

Cuadro 9

∩	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	25	23	22	21
no / responde mal	3	5	6	3
no responde	1	1	1	5

Grafico 10



Fuente: estudiante

Cuadro 10

Postulado	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	17	15	14	0
no / responde mal	5	6	5	10
no responde	7	8	10	19

Grafico 11

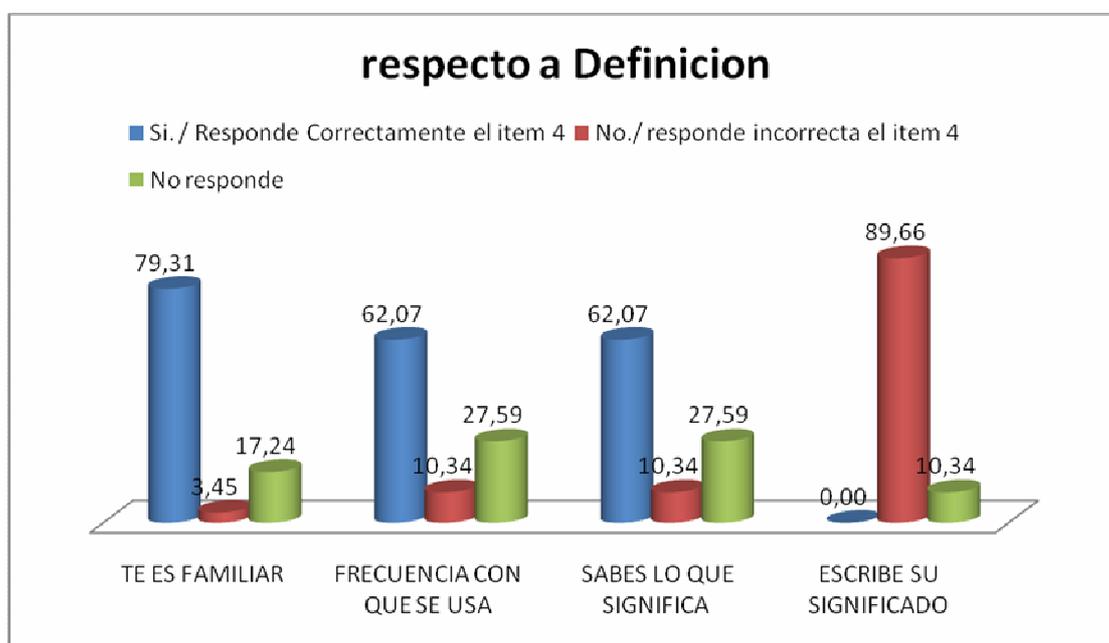


Fuente: estudiante

Cuadro 11

Definición	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	23	18	18	0
no / responde mal	1	3	3	26
no responde	5	8	8	3

Grafico 12

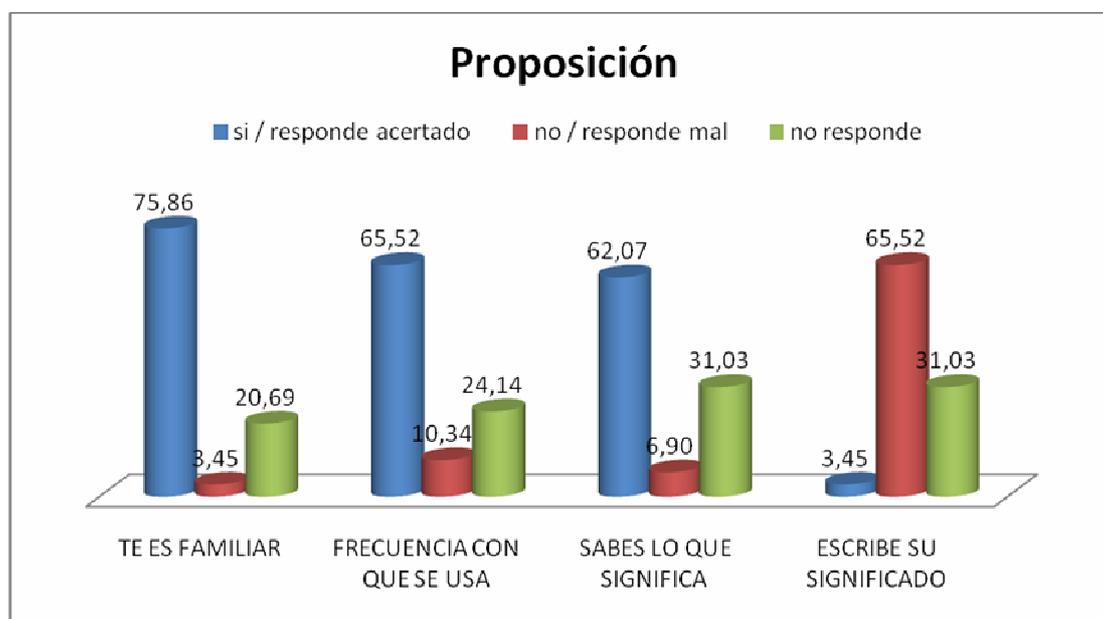


Fuente: estudiante

Cuadro 12

Proposición	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	22	19	18	1
no / responde mal	1	3	2	19
no responde	6	7	9	9

Grafico 13

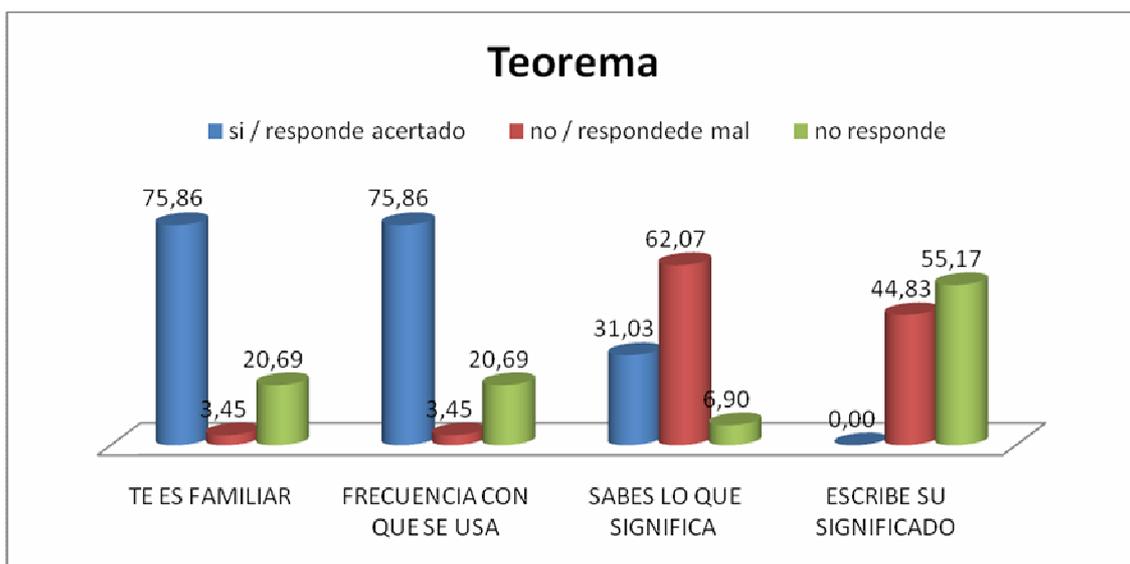


Fuente: estudiante

Cuadro 13

Teorema	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	22	22	9	0
no / responde mal	1	1	18	13
no responde	6	6	2	16

Grafico 14

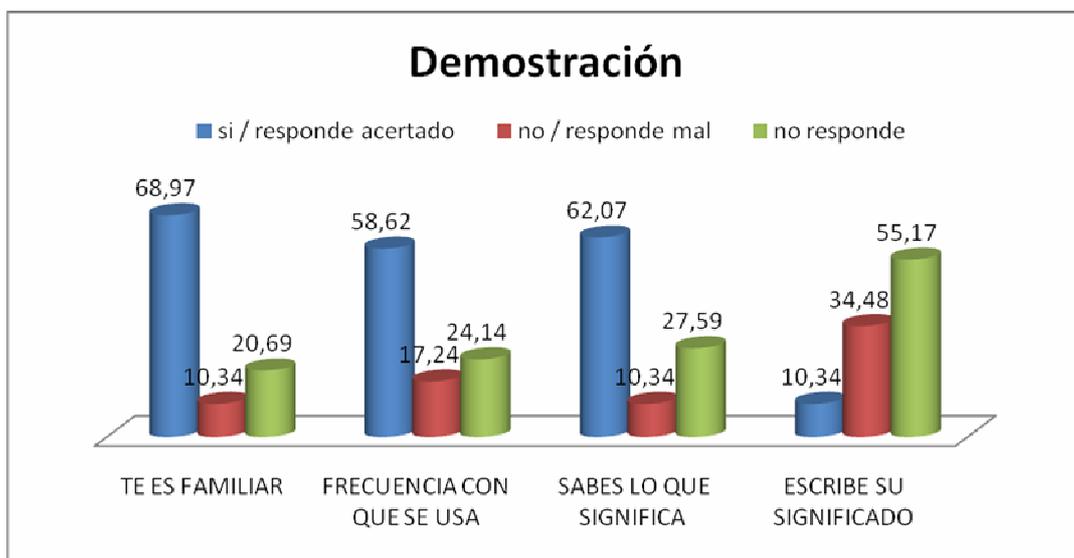


Fuente: estudiante

Cuadro 14

Demostración	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	20	17	18	3
no / responde mal	3	5	3	10
no responde	6	7	8	16

Grafico 15

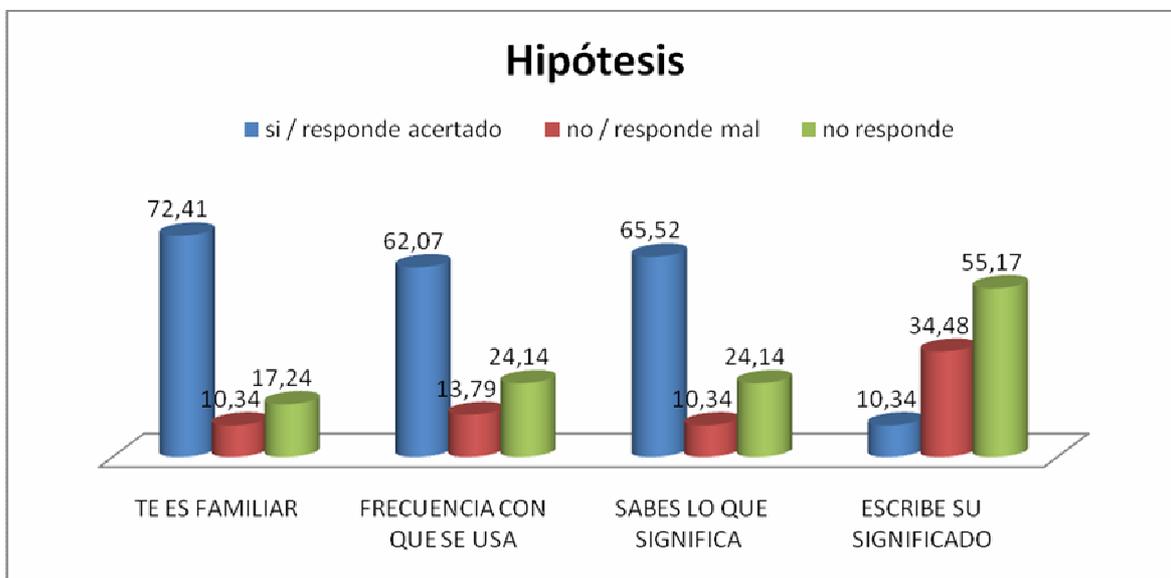


Fuente: estudiante

Cuadro 15

Hipótesis	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	21	18	19	3
no / responde mal	3	4	3	10
no responde	5	7	7	16

Gráfico 16

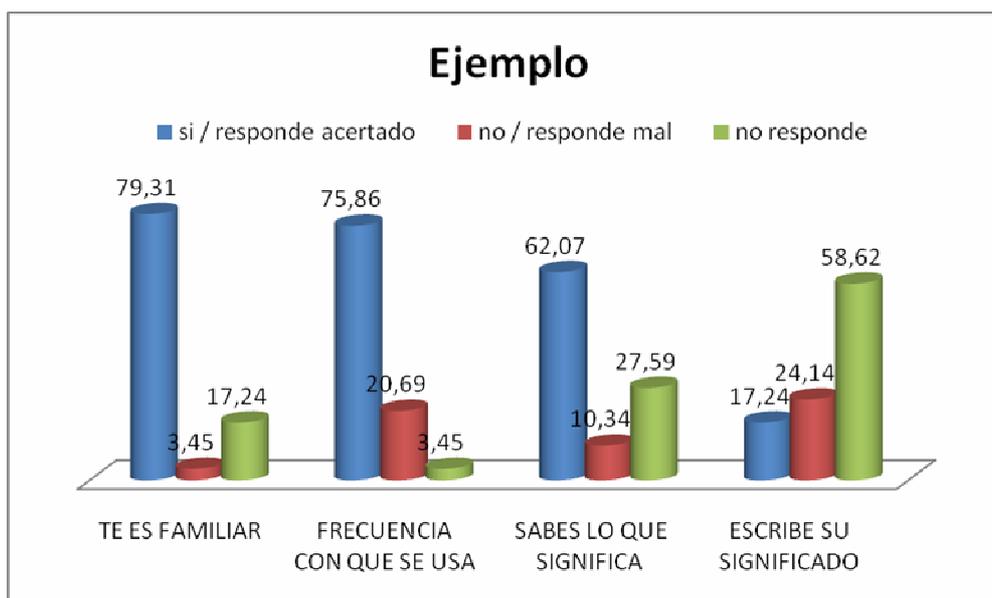


Fuente: estudiante

Cuadro 16

Ejemplo	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	23	22	18	5
no / responde mal	1	6	3	7
no responde	5	1	8	17

Grafico 17

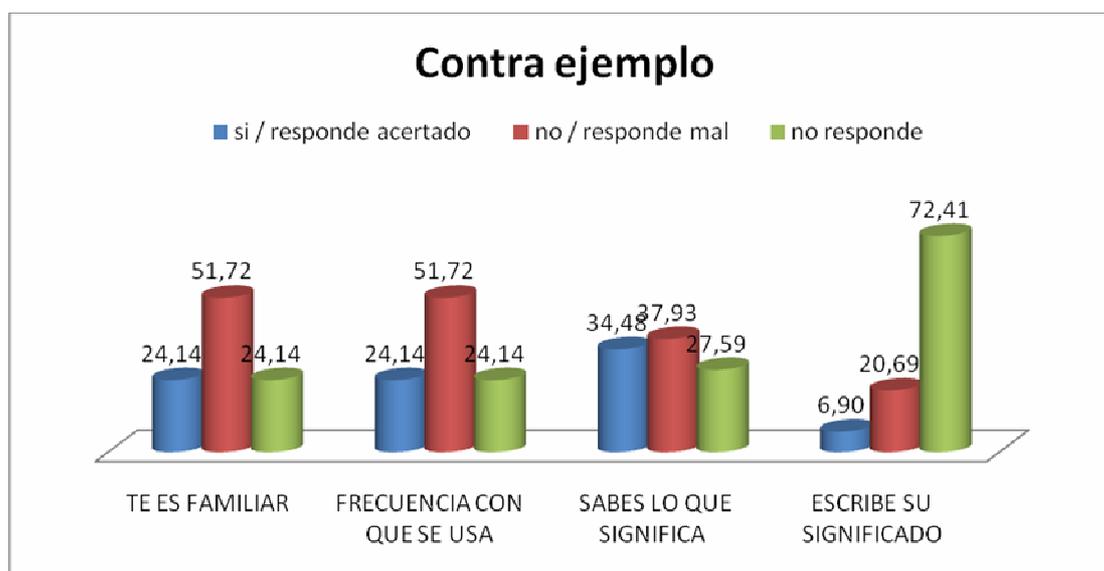


Fuente: estudiante

Cuadro 17

Contra ejemplos	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	7	7	10	2
no / responde mal	15	15	11	6
no responde	7	7	8	21

Grafico 18

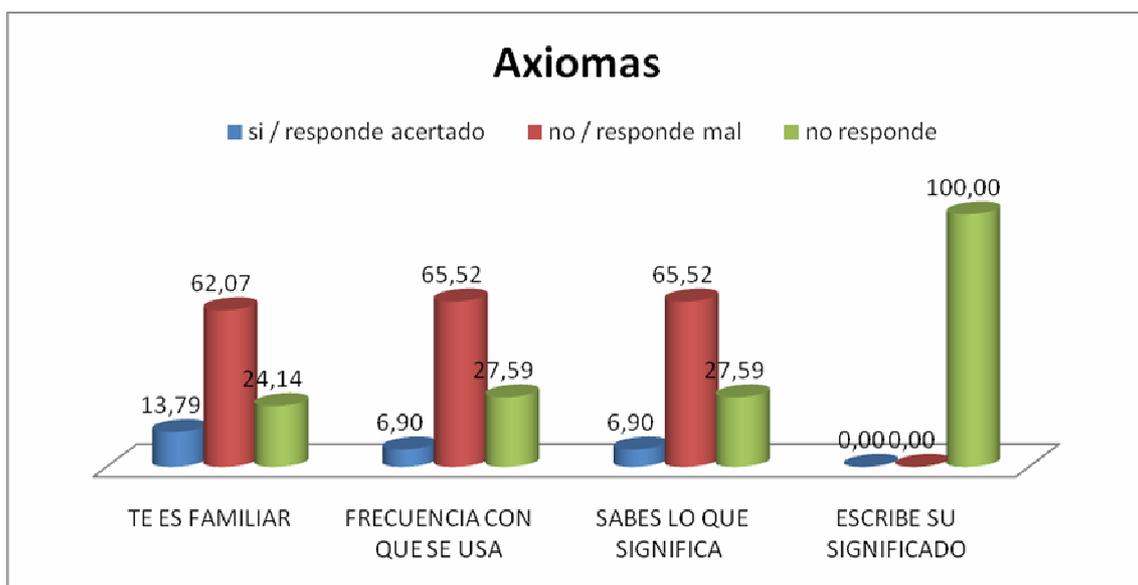


Fuente: estudiante

Cuadro 18

Axiomas	TE ES FAMILIAR	FRECUENCIA CON QUE SE USA	SABES LO QUE SIGNIFICA	ESCRIBE SU SIGNIFICADO
si / responde acertado	4	2	2	0
no / responde mal	18	19	19	0
no responde	7	8	8	29

Grafico 19



Fuente: estudiante

Al igual que Ortega, J Fco y Ortega, J.A. en su trabajo Experiencia sobre el conocimiento del Lenguaje Matemático al analizar los resultados arrojados por los estudiantes en esta parte del test se realiza una división sobre las categorías de las preguntas. En la primer parte se identificó el conocimiento y uso por parte de los estudiantes de algunos símbolos propios del quehacer y definiciones matemáticas y en la segunda parte la manera como asimilan los estudiantes los enunciados matemáticos.

Teniendo en cuenta los resultados sobre la segunda categoría de preguntas del conocimiento y uso por parte de los estudiantes de los símbolos y términos matemáticos, representaos en los gráficos y cuadros anteriores se infiere que:

En primer lugar se encontró que los estudiantes, en su mayoría, distinguen los símbolos matemáticos, para el 67.43% le son familiares estos términos siendo el símbolo de pertenencia \in el más conocido e y los menos conocidos los cuantificadores universales (\forall)

De igual forma, el 58.62% de los estudiantes encuestados manifestaron que usan con frecuencia estos términos y además el 54.79 % dice saber que significan pero, a la hora de definir estos símbolos sólo el 46.36% lograban dar un concepto

apropiado de ellos. Lo anterior tiene su fundamento teórico desde los planteamientos de Bruno D'Amore, quien considera que una dificultad en la asimilación del lenguaje matemático depende de la presentación que de él se haga, puesto que es necesario establecer una relación única entre el símbolo, el concepto y algoritmo de los entes matemáticos.

Dado que los conceptos son objetos puramente mentales y no hay forma de observar directamente el contenido de la mente, es necesario un medio visible que permita el acceso a los productos de la mente, el símbolo es un medio visible que está conectado a una idea que es su significado (La educación matemática en la enseñanza secundaria Escrito por Luis Rico, Encarnación Castro)

Por otro lado en relación a los enunciados matemáticos los resultados son deprimentes frente a una conceptualización adecuada por parte de los estudiantes el 61.20% le es familiar el enunciado matemático y con igual frecuencia los usan, responde en un 54.31% saber que significan estos términos y sólo un 6.03% dio una definición correcta de lo que entienden por estos conceptos matemáticos, es de denotar que en este ítem un 62.93% no responde y el resto un 33.34% responde mal al tratar de dar una definición acertada a cada uno de los enunciados.

“La presentación de los contenidos matemáticos se realiza mediante enunciados como *Definición, Teorema, Proposición, Lema, Demostración, Corolario*, etc., de manera que cada uno de ellos predice su contenido. Así, todo enunciado o afirmación en matemáticas debe ser presentado dentro de uno de estos epígrafes, ayudando así a una clara organización y estructura de los contenidos de la materia.” (Ortega, J.Fco. y Ortega, J.A.en su trabajo *Experiencia sobre el conocimiento del Lenguaje Matemático*)

Si no se sabe que información nos comunican los enunciados matemáticos que uso se puede hacer de este, al tratar de responder de manera asertiva a una situación problema que requiera de estos conocimientos; situación que vivencia los estudiantes de la institución educativa Antonio Lenis de Sincelejo.

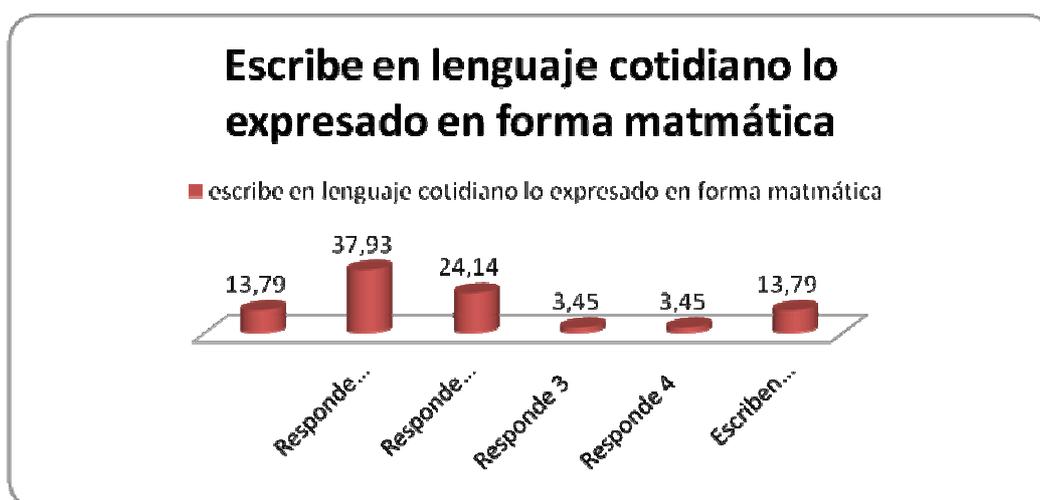
Dadas las respuestas de lo estudiante se aprecia que no hay un relación entre el uso, significado del símbolo y su conceptualización, por parte de ellos, es así como para el 60.39% el símbolo y su significado le son conocidos, mientras que sólo un 26.20% logra dar una conceptualización a los entes matemáticos. Lo anterior permite comprobar que lo expresado por la mayoría de los estudiantes no es coherente con el procedimiento utilizado para resolver el ítem 4 del test por cuanto sólo un 6.03% de los estudiantes respondieron y definieron los conceptos de manera adecuada y como se había dicho antes esto desfavorece el proceso de adquisición del lenguaje matemático (Bruno D'Amore).

Cuadro 19

Uso del símbolo en enunciados matemáticos

	escribe en lenguaje cotidiano lo expresado en forma matemática
No responde	4
Responde equivocado	11
Responde 2 o menos de 2.	7
Responde 3	1
Responde 4	1
Escriben que no saben	4

Gráfico 20

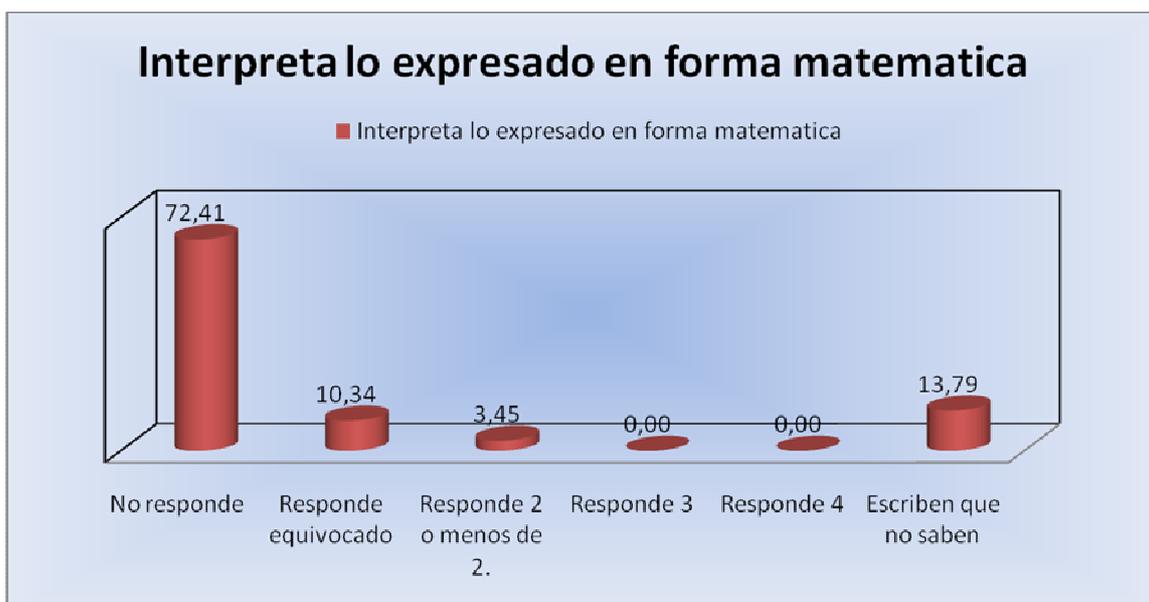


Fuente: estudiantes

Cuadro 20

	Interpreta lo expresado en forma matemática
No responde	21
Responde equivocado	3
Responde 2 o menos de 2.	1
Responde 3	0
Responde 4	0
Escriben que no saben	4

Grafica 21

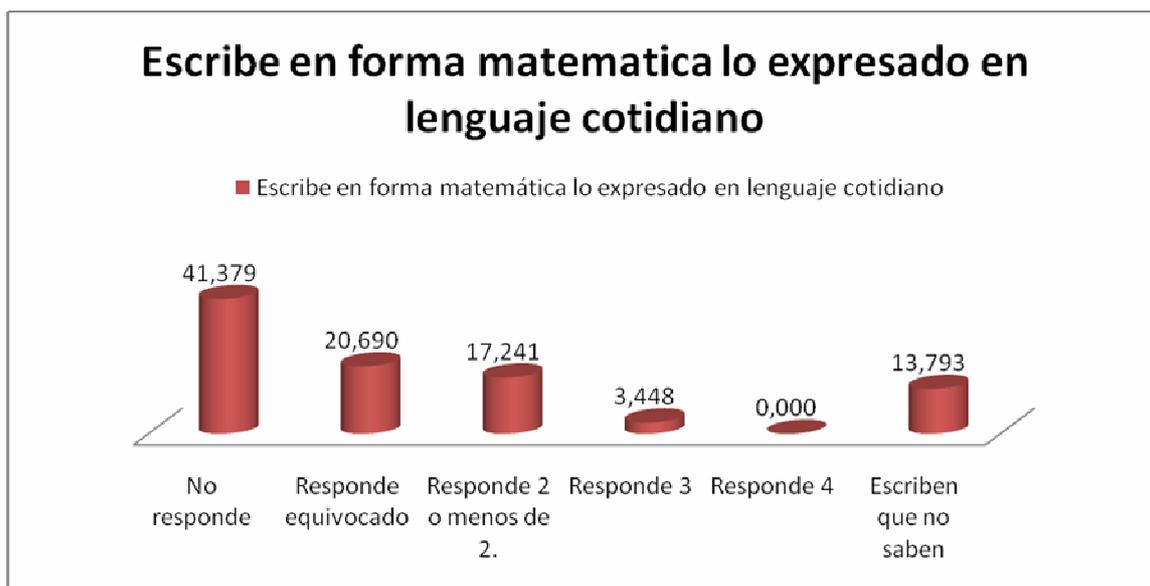


Fuente: estudiantes

Cuadro 21

	Escribe en forma matemática lo expresado en lenguaje cotidiano
No responde	12
Responde equivocado	6
Responde 2 o menos de 2.	5
Responde 3	1
Responde 4	0
Escriben que no saben	4

Grafica22



Fuente: estudiantes

Los anteriores gráficos y cuadros contienen la información obtenida, sobre uso del símbolo en el lenguaje matemático, desde la perspectiva de los estudiantes, lo cual permite inferir que:

La mayoría de los estudiantes encuestados, presenta dificultad para leer enunciados en forma matemática lo cual era previsible considerando que no están familiarizados con los símbolos matemáticos, por lo que se puede afirmar según la teoría y lo investigado por D'Amore que los estudiantes aun no ha pasado el primer nivel de lenguaje grafico, que es el reconocimiento de los símbolos, y de esta manera quedara difícil que logren asimilar un proceso de abstracción que conlleve a que él tenga un desarrollo del pensamiento matemático deseado.

Mirando las estadísticas de los test realizados es preocupante observar que más del 65% de los estudiantes no lee un enunciado escrito en forma matemática, y que solamente un 3.65 % interpreta lo leído. Pasar de lo matemático a lo cotidiano y del lenguaje cotidiano a lo matemático es un proceso en el que se evidencia la deficiencia presente, más del 74% de los estudiantes no responde, o lo hace de forma equivocada; al tratar de escribir en forma matemática un enunciado escrito en lenguaje cotidiano.

Los lineamientos curriculares para las matemáticas al respecto plantea que un estudiante en este grado ya debe tener buena reproducción de una actividad

científica lo cual “exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, que reconozca las que están conformes con la cultura, que tome las que le son útiles”, por lo cuál el punto de partida es conocer el método científico y saber diferenciar entre hablar en un lenguaje cotidiano y hablar en un lenguaje científico, se piensa en la matemática como ciencia que estructura de forma lógica el pensamiento, debe estar en la vanguardia de su lenguaje y así brindar la herramienta que posibilite un desarrollo del ser como un hombre que lea y haga CIENCIA. (Mialaret)

Por otro lado lo observado en la prácticas docente y las oportunidades que se ha tenido de asistir en algunos espacios de formación académica sobre la enseñanza de las matemáticas, brinda el aval para creer que existe una errada interpretación de metodologías modernas para la enseñanza de las mismas, como lo son el desarrollo de Competencias y la resolución del problema en contexto, puesto que la actividad escolar con respecto a esta metodología muchas veces obvia la rigurosidad del lenguaje matemático, preocupándose más para que el estudiante resuelva problemas de su contexto a través del lenguaje cotidiano, se piensa por parte de los investigadores, que estas actitudes conllevan a un bajo nivel de comprensión de texto científico matemático.

Volviendo al tipo de investigación propuesta en el presente trabajo (descriptiva) se menciona el hecho que algunos estudiantes en su afán de responder el test,

usan una mezcla entre lenguaje cotidiano y matemático, escribe en forma matemática los símbolos que a su parecer tienen un significado acertado dentro del enunciado y los símbolos que desconocen pasan a ser remplazados por palabras de la cotidianidad.

Tabla 1

Concepción sobre las matemáticas por parte de los docentes

Pregunta	Respuesta dada por los docentes
De su concepto de las matemáticas	<p>La matemática es la ciencia que permite modelar y explicar fenómenos de la naturaleza</p> <p>Es una ciencia que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, coherente estructurado y metodológico (2)</p> <p>Ciencia cuyo objeto de estudio es la resolución de problemas y planteamiento de situaciones que busca el desarrollo del pensamiento lógico y ordenado.</p> <p>Ciencia que estudia las cantidades</p>

Fuente: docentes

Según la revista DIALNET en el artículo de Marcos Augusto Zapata Esteve y Lorenzo Jesús Blanco Nieto las concepciones que los docentes tienen de la matemática influye en su interpretación y la forma como la comunican en el aula teniendo esta última una estrecha relación con el lenguaje matemático, los docentes que tienen una concepción formalista de las matemáticas harán un uso riguroso del lenguaje, ahora la presentación de una didáctica útil en las matemáticas será “aquella que haga del aula un mundo de situaciones problemas y respuestas a ellas” según Manuel Alcalá “La matemática como lenguaje puede ser concebida como un sistema simbólico complejo”, pero de rasgos peculiares que profundiza los conceptos pasando así a un edificio sólido y consolidado donde no tiene cabida la ambigüedad, la enseñanza de la matemáticas desde esta perspectiva lograría que los estudiantes obtuvieran un desarrollo de pensamiento lógico óptimo donde podría analizar y resolver situaciones del contexto de forma exitosa.

Considerando las respuestas obtenidos en el test se puede inferir que los docentes que piensa que las matemáticas “Es una ciencia que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, coherente estructurado y metodológico” se acercan más a una metodología de aplicación y uso del lenguaje matemático en una forma consienten a la preparación de sus clases.

Tabla 2

Lenguaje matemático vs. lenguaje cotidiano

Docente	Opiniones del lenguaje matemático	Opiniones del lenguaje cotidiano
1	Conjunto de símbolos que permitan la universalidad del conocimiento matemático	La comunicación oral y escrita que tienen las personas para interactuar en un contexto.
2	Conjunto de reglas, signos mediante la cual se comunican los matemáticos.	Expresiones del lenguaje común y corriente usada por las personas para comunicarse.
3	Serie de signos y símbolos que permiten la comunicación de los conceptos matemáticos con unas reglas sintácticas definidas.	Son reglas, signos y símbolos que utiliza el común de la gente para poderse comunicar y no necesariamente tiene normas sintácticas y semánticas.
4	Es el conjunto de símbolos lógicos y términos técnicos que permiten la comunicación entre los usuarios de las matemáticas.	El conjunto de palabras, expresiones y frases que caracterizan la comunicación entre personas que se manejan en un mismo contexto.
5	Aquel que permita la comunicación de la matemática con otras ciencias y facilita la comprensión de los resultados y descubrimientos científicos	Facilita la relación con las personas con su entorno

Fuente: docentes

Tabla 3

Características del lenguaje matemático

pregunta	Respuesta dada por los docentes
<p>Señale características del lenguaje matemático</p>	<p>Para la mayoría de los docentes encuestados el lenguaje matemático se caracteriza por ser : Preciso, Coherente y Universal, respuestas que permiten concluir la apropiación que estos tienen sobre su disciplina de desempeño. los docentes, a quienes se les consultó consideran que lo fundamental en el discurso matemático es: Abstracto, riguroso, significado único, no permite ambigüedades, tiene reglas sintácticas y semánticas claras, sencillo de manejar y fundamental en el desarrollo de otras ciencias.</p>

Fuente: docentes

Tabla 4

Relación entre el lenguaje matemático y el lenguaje cotidiano

Pregunta	Respuesta dada por los docentes
<p>Establezca la relación entre el lenguaje matemático y el lenguaje cotidiano</p>	<p>Son reflexivos</p> <p>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>Se puede tomar el lenguaje cotidiano para darle sentido a algunos conceptos matemáticos.</p> <p>En los conectivos lógicos y en expresiones como mas que, menos que, la mitad, la tercera parte que tiene sus significados en matemáticas</p> <p>Depende de las circunstancias se utilizan algunos términos de las matemáticas para explicar mejor algunos fenómenos de la cotidianidad</p>

Fuente: docentes

Tabla 5

Manejo y utilización del formalismo matemático en el aula

Pregunta	Respuesta dada por los docentes
<p>Cómo formaliza los conceptos matemáticos en el proceso de aula</p>	<p>Según la opinión de los docentes el manejo y utilización de los conceptos matemáticos se hace, teniendo en cuenta el lenguaje de las matemáticas, sus reglas y estructura.</p> <p>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 partir de una situación problema los estudiantes construyen su conocimiento bajo la guía de docente.</p>

Fuente: docentes

Tabla 6
Secuencia didáctica

pregunta	Respuesta dada por los docentes
<p>A la hora de presentar los contenidos matemáticos que secuencias didáctica realiza, (describala)</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.</p> <p>Los docentes expresaron que u momento de 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. Así mismo expresaron el proceso que sigue para resolver una situación, en el marco de una clase: Se planea la situación problema se analiza el debate de la situación problema, se resaltan las soluciones trascendentes, se concretan los conceptos, se enuncian los contenidos matemáticos, se ejemplariza, se aplica el conocimiento adquirido. En forma de espiral ascendente en donde se muestra la relación entre los temas.</p> <p>Respetando la historia y los estudios desarrollados por matemáticas de carrera respetando así la rigurosidad y coherencia de las definiciones matemáticas.</p>

Fuente docente

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de la investigación el grupo de investigadores concluye que:

Los estudiantes del grado once de la institución educativa Antonio Lenis están con disposición abierta para trabajar las matemáticas, teniendo en cuenta que reconocen la importancia de esta área en sus proyectos de vida.

El proceso de comunicación del saber matemático por parte del docente es significativo respecto al denotar la importancia de las matemáticas dentro del entorno del estudiante. Eso se da al enfoque de situaciones problemas planteados en los lineamientos curriculares de matemáticas.

Los estudiantes encuestados manifiestan que las matemáticas no son una disciplina fácil y en ocasiones difícil de aprender.

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.

La mayoría de los estudiantes encuestados, presenta dificultad para leer enunciados en forma matemática o escribir textos en el lenguaje matemático lo cual se da por su casi total desconocimiento de los símbolos matemáticos.

Al tratar de expresa un texto en lenguaje matemático a lenguaje cotidiano o viceversa los estudiantes encuestados combinan de manera arbitraria los símbolos matemáticos con el lenguaje cotidiano creando así textos que no son ni matemáticos ni pertenecientes al lenguaje corriente dando paso a lo que Bruno D'Amore denomina Dialecto matemático.

Para la mayoría de los docentes encuestados el lenguaje matemático se caracteriza por ser: Preciso, Coherente y Universal, respuestas que permiten concluir la apropiación que estos tienen sobre su disciplina de desempeño

En cuanto a la relación que existe entre el lenguaje matemático y el lenguaje cotidiano los docentes encuestados responden que se puede tomar el lenguaje cotidiano para darle sentido a algunos conceptos matemáticos lo cual

ros numerales se verá incrementado, gracias a la instrucción escolar, por otras: *decena, centena, suma, multiplicando, cuadrado, ángulo*, etc. Y por expresiones peculiares «más que», «mayor que», «igual a», etc. Vemos, pues, que el lenguaje matemático está formado no sólo por los símbolos escritos sino también por los signos hablados: *términos y expresiones propias*. Muchos de esos términos están en la lengua hablada, pero con significado diferente: *agudo, cuadrado, cateto, plano, total, más*, etc. La matemática los toma de la lengua ambiental, pero les asigna un significado preciso y peculiar. Esa estrecha dependencia respecto de la lengua vernácula es fuente de frecuentes errores conceptuales

(Manuel alcala, La construcción del lenguaje matemático) lo que significa que los docentes encuestados son conscientes de las limitaciones de un lenguaje frente al otro y que el mal uso de lenguaje matemático o abuso del lenguaje cotidiano ocasionen dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

7. RECOMENDACIONES

Según Orton (1990) hay muchos aspectos del lenguaje que pueden afectar al aprendizaje de las matemáticas, ya que muchos estudiantes no entienden los términos que se emplean en clase como parte del vocabulario matemático. Puede que existan problemas incluso cuando el alumno parece emplear un vocabulario apropiado, porque se le atribuye un significado no acorde con el que se pretende darle en clase. Lo que reviste un problema no son los términos en sí mismos, sino los conceptos y procesos subyacentes que se están comunicando y el significado que transmiten.

De igual D'Amore (2002) llama la atención al expresar que la apropiación de los entes matemáticos sólo se logra al entablar una relación única entre símbolo, concepto y algoritmo de los términos matemáticos en concordancia con lo expuesto y lo investigado por los autores se recomienda que:

Se debe enriquecer el léxico del estudiante respecto a la conceptualización de los entes matemático a partir de la presentación del lenguaje de esta disciplina 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 por parte del estudiante 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 de la teoría de conjuntos o de la geometría.

Reconocer por parte del docente la existencia de los llamados dialectos matemáticos como un paso transitorio entre el lenguaje natural o cotidiano y el matemático y que es tarea del docente que culmine en la manipulación de los entes matemáticos y no en una desconceitualización del símbolo matemático.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

Juan F. Y José Ángel Ortega Dato Lenguaje Matemático: Una experiencia en los estudios de Economía de la UCLA (2001) Pág. 47

Estrategias Innovadoras Para La Comprensión Del Lenguaje Matemático Dra. Aleida Palencia de Montañés Lic. MSc. Rosa Talavera de Vallejo.

Luis Carlos rico, Encarnación castro La educación matemática en la enseñanza de la secundaria 2ª edición horsori editoria instituto de ciencias y educación universidad de Barcelona.

Carlos Rosales López. El lenguaje matemático en los textos escolares

Julia Salinas (lenguaje matemático y realidad material en la enseñanza y el aprendizaje de la física

Bruno D'Amore ,Didácticas de las matemáticas,2202

Rebeca A. Coto Fernández, Ronald A. Arias Madriz, Rodrigo J. Moya Roque
Lenguaje matemático: su influencia en el rendimiento académico matemático en
estudiantes costarricenses de secundaria en colegios de Costa Rica, durante el
2004 y 2007.

D.Pimm, lenguaje matemático en el aula,3ª edición ediciones Morata, 2002

Didáctica de las matemáticas como epistemología del aprendizaje matemático,
Bruno D'Amore.

Lenguaje probabilístico en los libros de texto, Juan Jesús Ortiz, Carmen
batanero y Luis serrano

ANEXO A

ENCUESTA-TEST sobre LENGUAJE MATEMÁTICO

1.- Datos Personales

Edad: ____ Sexo: Hombre ____ Mujer ____

Centro de Estudios: _____

Calificación obtenidas en matemáticas: ____ Calificación promedio del curso: ____

Responde cada una de las preguntas con la escala que aparece inmediatamente a continuación (5 muy buena, 4 buena, 3 regular, 2 mala, 1 muy mala.)

1. Opinión sobre las Matemáticas:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Calidad de la enseñanza recibida:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. ¿Te gustan las Matemáticas?: (5 mucho, 4 lo normal, 3 poco, 2 no me gusta ,1 la odio.)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. ¿Te resultan fáciles? (5 muy fáciles, 4 fáciles, 3 un poco fácil, 2 difíciles, 1 muy difícil)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. ¿Te parecen interesantes? (5 muy interesante, 4 interesante, 3 un poco interesante, 2 aburrida, 1 muy aburrida)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. ¿Son útiles las Matemáticas? (5 muy útiles, 4 útiles, 3 un poco útiles, 2 inútiles, 1 muy inútiles)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2.- Datos sobre conocimiento del *Lenguaje Matemático*.

a.- Simbología y Enunciados en Matemáticas:

Símbolos y enunciados.	Te es familiar.	Lo has utilizado con que frecuencia.	Sabes lo que significa	Escribe en pocas palabras lo que significa
\forall				
\exists				
\in				
\subseteq				
\notin				
\Rightarrow				
\Leftrightarrow				
Σ				
\cap				
Postulado				
Definición				
Proposición				
Teorema				
Demostración				
Hipótesis				
Ejemplo				
Contre ejemplo				
axioma				

2. b.- Escriba con palabras los enunciados expresados en simbología matemática:

2.b.1.- $\forall x \in R, \exists y \in N / y \geq x$

2. b.2.- si $u, v \in R / u \geq v \Rightarrow \exists x \in N / u \geq x \geq v$

2. b.3.- Siendo $x, y \in R$, entonces $x, y \geq 0 \Leftrightarrow x \geq 0$ e $y \geq 0$

2. b.4.- Siendo $x \in R$ entonces: $x^2 \leq 1 \Rightarrow x \in [0,1]$

2. c Escribe con tus palabras lo que quiere decir los anteriores enunciados

2. d.- Escribir en forma matemática las siguientes afirmaciones.

2. c.1.- “Para todo número real, existe un número entero mayor que él”.

2. c.2.- “Dado un número real, su cuadrado es un número real positivo”.

2. c.3.- “Dados dos números reales positivos, con el primero mayor que el segundo, entonces el cuadrado del primero es mayor que el cuadrado del segundo”.

2. c.4.- “Existe un número real cuyo cuadrado es un número entero positivo”.

ANEXO B

ENCUESTA TEST SOBRE LENGUAJE MATEMÁTICO- Docentes.

Datos personales

- nombre _____
- institución educativa _____
- tiempo de labor _____
- edad _____.

Pare 1:

1. De su concepto de las matemáticas.

2. Qué entiende usted sobre el lenguaje matemático.

3. Qué entiende usted sobre el lenguaje cotidiano.

4. Señale característica de lenguaje matemático desde su experiencia

5. Establezca relaciones entre el lenguaje matemático y el cotidiano?
