



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Matemáticas y Física

"Elaboración de material concreto para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de Educación General Básica Superior"

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física

Autores:

Patricia Mercedes Cárdenas Lata

CI: 0107150567

Correo electrónico: patitocard26@gmail.com

Walter Leonardo Otavallo León

CI: 0107113920

Correo electrónico: walotavallo141997@gmail.com

Tutor:

Dr. Juan Carlos Bernal Reino

CI: 0103679353

Cuenca - Ecuador

06 de agosto del 2021



RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene la finalidad de ayudar al docente y al estudiante en la enseñanza y aprendizaje respectivamente de los temas que corresponden al bloque de álgebra y funciones en EGB Superior, es decir estudiantes de octavo, noveno y décimo de educación general básica. Existen inconvenientes con la enseñanza y el aprendizaje de estos temas ya que estos temas son abstractos, es decir, que son temas que a simple vista no se lograrían comprender, por lo que el docente busca distintas metodologías para lograr una plena comprensión en sus estudiantes. Otro aspecto que debemos recordar es que existe un uso limitado de material concreto para dichos temas.

Con lo mencionado anteriormente, el docente busca ideas innovadoras las mismas que deben llevar al estudiante hacia una clase interactiva con el uso de materiales adecuados con el único propósito de que el estudiante obtenga conocimientos y el docente sea solo un apoyo en el desarrollo del mismo. Para desarrollar este trabajo se han realizado dos técnicas de investigación que son la encuesta y la entrevista las mismas que se realizaron a estudiantes y docentes que pertenecen a este nivel de educación. Con lo antes mencionado los autores realizarán en dicho trabajo de titulación material concreto y sus respectivas guías didácticas para la enseñanza y aprendizaje del bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior

Palabras clave: Material concreto. Álgebra y Funciones. Constructivismo. Aprendizaje Significativo. Enseñanza.



ABSTRACT

This graduation project is aimed to help teachers and students in teaching-learning of the topics that belong to the algebra and functions block in Superior Basic General Education (BGE), in other words students from eighth, ninth and tenth grades. There are some problems while teaching and learning these topics since they are abstract, it means that, at first sight, those are non-understandable topics, which is why, the teacher looks for different methodologies in order to reach full comprehension by the students. Another aspect we must remember is that exist an unlimited use of specific material for these topics.

As is was previously mentioned, the teacher looks for innovative ideas, the same that must lead the student to an interactive classroom through the use of proper material intended for students to obtain knowledge and the teacher to become just a support in student's development. In order to develop this project, two research techniques have been developed, those are: a survey and an interview that were applied to students and teachers who belong to this educational level.

Key Words: Specific material. Algebra and Functions. Constructivism. Significant Learning. Teaching. Didactical Guide.



Índice

INTRODUCCIÓN	15
ANTECEDENTES	17
JUSTIFICACIÓN	18
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	22
1.1 Dificultades de los estudiantes con el Álgebra	22
1.1.1 El Álgebra escolar	22
1.1.2 Dificultades en la comprensión del Álgebra	24
1.2 El aprendizaje significativo dentro del Álgebra.....	25
1.3 El proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del estudio del Álgebra	30
1.4 El uso del Material Concreto dentro del Álgebra	32
1.4.1 Conceptos Generales	32
1.4.2 Importancia del Material Concreto	33
1.4.3 Funciones del Material Concreto	35
1.5 Fundamentación curricular	36
1.5.1 Actividades en cada subnivel	37
1.5.2 Bloques Curriculares del área de Matemáticas	37
1.5.3 Contenidos sintetizados referentes a Álgebra y Funciones	38
1.5.3.1 Síntesis de los contenidos	45
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....	48
2.1 Metodología	48
2.1.1 Técnica e Instrumento	48
2.1.2 Población.....	48
2 .2 Tabulaciones y Resultados.....	49
2.2.1 Encuesta	49
2.2.1.1 Interpretación.....	63
2.2.2 Entrevistas	63
2.2.2.1 Interpretación.....	71
CAPÍTULO III: PROPUESTA.....	73
3.1 Respuesta a las necesidades	75
3.2 La guía didáctica	76
3.2.1 Características de una guía didáctica	77
3.2.2 Estructura de la Guía didáctica.....	78



3.3 Estrategias de enseñanza y aprendizaje	79
3.3.1 Estrategias a utilizar	82
3.3.1.1 Actividad Focal Introductoria.....	82
3.3.1.2 Lluvia de ideas.....	83
3.3.1.3 Discusión guiada.....	84
3.3.1.4 Ilustraciones.....	85
3.3.1.5 Enseñanza basada en Problemas.....	87
3.3.1.6 Del Juego	87
3.3.1.7. Preguntas Intercaladas	88
3.4 Estructura de la Propuesta.....	89
3.5 La Tabla Multibraica.....	91
3.6 Validación del Material.....	95
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES.....	99
ANEXOS	106

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Álgebra Generalidades.....	39
Ilustración 2 Término Algebraico	40
Ilustración 3 Expresiones Algebraicas	41
Ilustración 4 Operaciones con expresiones algebraicas (monomios)	42
Ilustración 5 Operaciones con expresiones algebraicas (polinomios)	43
Ilustración 6 Productos Notables	44

Índice de Gráficos

Figura 1. Uso del pizarrón por parte del docente	49
Figura 2. Recursos utilizados por el docente en clases	50
Figura 3. Uso de gráficos para explicación de temas.....	51
Figura 4. Recursos digitales usados por el docente	52
Figura 5. Uso de libros como material de apoyo	54
Figura 6. Uso de Recursos Digitales para las investigaciones en casa	54
Figura 7. Participación de estudiantes en clases	56



Figura 8. Explicación del tema por parte del docente.....	56
Figura 9. Comprensión de temas	57
Figura 10. Presentación de los temas de clase	58
Figura 11. Importancia de las Matemáticas con otras asignaturas.....	59
Figura 12. Asignaturas relacionadas con las matemáticas.....	60
Figura 13.Uso de material didáctico en diferentes temáticas de operaciones básicas de Álgebra.....	61
Figura 14. Influencia del uso de material didáctico dentro de las clases impartidas por el docente.....	62

Índice de Tablas

Tabla 1 Resultados de las Entrevistas Realizadas a dos Docentes de Matemáticas	64
Tabla 2. Estructura de la Propuesta.....	91
Tabla 3: Elementos de la Tabla Multibraica	93



Cláusula de Propiedad Intelectual

Patricia Mercedes Cárdenas Lata, autor/a del trabajo de titulación “**Elaboración de material concreto para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Algebra y Funciones de Educación General Básica Superior**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 06 de Agosto del 2021

Patricia Mercedes Cárdenas Lata

0107150567



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Patricia Mercedes Cárdenas Lata en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “**Elaboración de material concreto para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de Educación General Básica Superior**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de Agosto del 2021

Patricia Mercedes Cárdenas Lata

0107150567



Cláusula de Propiedad Intelectual

Walter Leonardo Otavalo León, autor del trabajo de titulación “**Elaboración de material concreto para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de Educación General Básica Superior**”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 06 de agosto de 2021

Walter Leonardo Otavalo León

C.I: 0107113920



**Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional**

Walter Leonardo Otavalo León en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “**Elaboración de material concreto para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de Educación General Básica Superior**”, de conformidad con el Art. 114 del **CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CRÉATIVIDAD E INNOVACIÓN** reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de agosto de 2021



Walter Leonardo Otavalo León

C.I: 0107113920



DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico en primer lugar a Dios por ser el pilar fundamental en nuestras vidas y brindarnos la salud y motivación para continuar.

Se lo dedico también a mi madre Gladys, quien ha sido mi más grande apoyo durante toda mi vida y la principal razón para ser mejor cada día, por aconsejarme y darlo todo por mí y mi hermano, a pesar de cualquier contratiempo, jamás nos dejó de apoyar con dedicación y amor.

A mi hermano Joel, quien ha sido mi compañero incondicional durante toda mi vida y un gran apoyo en cada proyecto, cada idea y una gran motivación para apoyarnos mutuamente, desde pequeños.

Se lo dedico también a mi padre Kleber, quien, a pesar de ya no estar en este mundo, ha sido mi mejor amigo y mi razón para no rendirme a pesar de las dificultades que hemos vivido en estos años, que en donde quiera que esté, se sienta orgulloso de mí y mi familia y sepa que, gracias a él, mi hermano y yo nos hemos convertido en los hombres que siempre quiso que lográramos ser.

A mis amigos y compañeros con quienes hemos caminado juntos durante toda esta experiencia universitaria y lograremos cumplir con nuestra meta propuesta, especialmente a mi compañera Patricia por toda la confianza y la paciencia durante estos años de estudio y sobre todo durante el desarrollo del presente trabajo de titulación, finalmente se lo dedico a Lizz quien a pesar de cualquier dificultad que enfrentemos en el camino me ha dado siempre su mano como amiga, compañera, confidente y uno de los pilares más importantes hoy en mi vida.

Walter Otavallo



DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico a Dios y a la Virgen ya que han sido pilares fundamentales, ayudándome en todo momento; dándome la salud y motivación para continuar.

A mi mami Cecilia quien ha sido la persona que me ha sabido guiar con amor, sabiduría y darme siempre una palabra de aliento para no rendirme en ninguno de los inconvenientes que he tenido en la vida, también dándome consejos e iluminando mi vida, siendo mi guía y un ejemplo a seguir.

A mi abuelita Luisa que ha sido una gran madre que me ha sabido apoyar en todas las circunstancias de la vida, guiándome en todo momento, brindándome su amor y cariño. A mi abuelito Manuel que a pesar de no estar aquí presente conmigo fue, es y seguirá siendo mi gran padre a quien siempre admiraré y agradeceré por todo su amor y confianza que me supo brindar en los años de vida que pude compartir a su lado.

A mi tía Lorena, que, con sus consejos, su amor y su paciencia siempre ha estado cuando más la he necesitado. Es una de las personas que siempre me motivó y me apoyó para ser la gran persona que soy ahora.

A mis amigos de Universidad con quienes hemos vivido cosas buenas y malas, pero que al final logramos llegar todos juntos a nuestra meta propuesta, sobre todo a mi compañero y gran amigo de tesis Walter, por toda su confianza y paciencia depositada para desarrollar este trabajo de titulación.

Y a mi compañero de vida, Andrés le agradezco por estar presente en todo este caminar, por ser mi apoyo incondicional a pesar de las adversidades, por todo su amor, confianza y que Dios nos permita estar mucho tiempo más juntos.

Patricia Cárdenas

12



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por la vida que nos ha dado y la salud para conseguir uno de los logros más importantes en toda nuestra vida y por permitirnos cumplirlo con las personas que más amamos en el mundo.

También queremos agradecer a nuestras familias por todo el apoyo incondicional que nos han brindado durante todos estos años de duro trabajo, haciendo realidad nuestro sueño de ser profesionales.

A todos los distinguidos docentes que conforman la carrera de Matemáticas y Física, por toda la experiencia compartida con nosotros y por ser un ejemplo de profesionalismo para nuestros compañeros y nosotros, con quienes esperamos coincidir en algún momento de nuestra vida profesional; especialmente al Dr. Juan Carlos Bernal quien con todo su apoyo y motivación durante el desarrollo del presente trabajo de titulación, nos ha guiado con firmeza pero sobre todo con calidez y fraternidad, valores que nos han servido en gran medida para concluir con esta etapa final de nuestra carrera universitaria.

Walter y Patricia



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación ha sido desarrollado con el objetivo de recolectar estrategias de enseñanza y aprendizaje, las mismas que serán aplicadas en la enseñanza de Operaciones Básicas en el bloque de Álgebra y Funciones para Educación General Básica Superior, a través de la manipulación de material concreto adaptado por los autores y acompañado de una guía didáctica, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de estas destrezas y dar paso al desarrollo de habilidades de relación entre los conceptos abstractos del álgebra con una interpretación geométrica más cercana a la realidad.

Se puede afirmar que el principal interés en la realización de este trabajo radica en la poca o nula asimilación de conceptos de carácter abstracto por parte del estudiante, conceptos que serán de vital importancia en su vida estudiantil no solo de la asignatura presente, sino de otras que conlleven el uso de operaciones algebraicas y se requiera de una interpretación con relación a circunstancias más reales. Por tal motivo se ha considerado el uso de materiales tangibles que puedan representar las expresiones y operaciones antes mencionadas, sin embargo, además de ello se consideró importante enriquecer dicho material con las ya enunciadas guías didácticas de apoyo que facilitarán el uso de los recursos, además de servir como conexión entre el docente y el estudiante dentro de su trabajo.

Dentro del primer capítulo correspondiente a la Fundamentación Teórica, se han abordado aquellos conceptos y teorías que apoyan la intención del presente documento, como el uso del material concreto y su estrecha relación con el seguimiento de una guía didáctica, además de las ventajas de potencializar el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del aula de clases. Todos estos conceptos se encuentran apoyados por la Teoría del Aprendizaje Significativo, propuesta por David Ausubel, postura de la cual se ha tomado base para el



desarrollo de las técnicas y aplicaciones de los recursos antes nombrados para el beneficio del estudiante y de esta forma de pueda nutrir de experiencias significativas para su estudio.

Con respecto al segundo capítulo denominado Metodología y Resultados, se encuentra el desarrollo de dos técnicas correspondientes en primer lugar a una encuesta realizada a estudiantes que cursan el décimo grado de Educación General Básica Superior y Primero de Bachillerato General Unificado, para conocer su perspectiva en relación al uso además de la potencial necesidad de material y estrategias enriquecedoras para el correcto aprendizaje a interés del estudiante. Y una segunda técnica correspondiente a dos entrevistas con docentes del área de Matemáticas, en primera instancia con un docente cuya experiencia laboral relativamente corta y otro maestro con una trayectoria más longeva; con el objetivo de conocer su posición con respecto a la aplicación de las estrategias antes mencionadas, además de un contraste entre las posturas de ambos participantes considerando sus años de experiencia.

Finalmente, en el tercer capítulo relacionado con la Propuesta, se encuentran desarrolladas las estrategias de enseñanza y aprendizaje escogidas, distribuidas en 8 clases planificadas con el uso del material concreto y su guía didáctica, con el fin de detallar la secuenciación que se ha considerado prudente al momento de impartir las destrezas seleccionadas.

Es necesario recalcar que durante el desarrollo del presente trabajo de titulación, se han presentado varias dificultades debido a la emergencia sanitaria global, por la pandemia de Coronavirus, lo cual ha retrasado en cierta medida la aplicación de encuestas y entrevistas, las mismas que en un inicio fueron proyectadas realizarse en instituciones diferentes con respecto a las seleccionadas finalmente, así como su modalidad de aplicación, la misma que fue estrictamente virtual y no se pudo abordar la población que en un inicio se tenía pensado.



ANTECEDENTES

Desde los inicios el ser humano ha tenido la necesidad de hacer cálculos para poder controlar impuestos y el comercio entre las distintas aldeas en donde habitaban, por lo que, según esta necesidad, existieron diversas culturas que aportaron a la creación de las matemáticas. Se cree que los primeros en descubrir dicha ciencia fueron los integrantes del pueblo egipcio. El método primitivo de cálculos de nuestros antepasados, era el uso de los dedos de las manos para realizar cuentas; posteriormente existieron tablas de barro en donde se realizaba una escritura cuneiforme y de la misma forma, cálculos más complicados como operaciones fundamentales que las conocemos hoy en día. (Galán, 2012)

Según el matemático Ronald Brown, las matemáticas hoy en día son la ciencia de la descripción, de la demostración y del cálculo. Para lo cual es necesario reconocer que existen innumerables áreas de estudio dentro de esta ciencia; entre ellas está el Álgebra, que es una de las partes fundamentales para el desarrollo del presente trabajo de titulación. La historia del Álgebra se remonta hace unos 4000 años atrás a las antiguas civilizaciones Egipto y Babilonia cuando se vio necesario querer resolver problemas cotidianos, tales como, repartir terrenos para realizar siembras y obtener víveres para cada familia perteneciente a las comunidades; siendo así, se propuso realizar las primeras ecuaciones de primer grado (Alcaraz, 2016). Con el paso del tiempo, la dificultad del álgebra y su desarrollo ha ido adquiriendo cada vez más complejidad hasta llegar a lo que conocemos y estudiamos hoy en día.

El uso de material concreto ha sido permitido en escuelas y colegios debido a su gran utilidad; ya que convierte a los sujetos, en este caso los estudiantes, en creadores de su propio conocimiento; por lo tanto, la manipulación de dichos materiales significa que se logrará una aprendizaje significativo y duradero. (Manrique y Galleno, 2012). Se han realizado investigaciones sobre la importancia del material concreto en la enseñanza de matemáticas para



Educación General Básica, en donde se ha demostrado su importancia al impartir las clases de matemáticas está completamente alejado al hecho de usar este recurso como un juego sino como un instrumento de primer nivel para reforzar conocimientos adquiridos; (Muñoz, 2014). De esta manera, debido a la importancia del estudio del Álgebra a través de la historia y los aportes del material concreto se considera pertinente el diseñar dicho material para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de Educación General Básica Superior.

JUSTIFICACIÓN

La importancia del tema propuesto en este documento radica en los problemas que pueden tener los estudiantes dentro del aprendizaje de temas correspondientes a la asignatura de Matemáticas, más concretamente al trabajar con destrezas cuyo desarrollo está centrado en concepciones abstractas que podrían confundir al estudiante, tales como las operaciones básicas con expresiones algebraicas, además de la posible escasa aplicación de las estrategias metodológicas correctas por parte de los docentes, de esta manera se puede considerar como una opción desarrollar algún tipo de material que ayude tanto al estudiante como al docente durante el desarrollo de las destrezas correspondientes a los temas antes mencionados.

Dentro de la asignatura de Matemáticas, luego de trabajar con los temas correspondiente a Aritmética, cuando se da paso a nuevas concepciones como el Álgebra podrían causar dificultades y confusiones, debido a la nueva perspectiva que el estudiante deberá tomar con respecto a la asignatura, al darse cuenta de que a cada nivel que avance los conceptos presentarán nuevas interpretaciones; esto podría no solo presentar obstáculos dentro de la propia asignatura sino en posibles aplicaciones futuras en donde al no tener estos conocimientos claros será difícil que el estudiante avance en dichas aplicaciones. De esta



manera es necesario que el docente muestre a sus estudiantes al Álgebra como una como una herramienta muy útil para resolver problemas de la vida cotidiana. (Sierra, 2010).

Cuando se habla del trabajo dentro del Álgebra se debe tener en cuenta siempre desde lo más elemental como las operaciones básicas con expresiones de este tipo, operaciones como sumas, restas, multiplicación, división, potenciación y radicación; las mismas que fueron trabajadas como destrezas dentro de la Aritmética, sin embargo es necesario introducir estas nuevas expresiones ya que el estudiante a lo largo de su estudio tanto en Matemáticas así como en Física, se encontrará con modelos algebraicos que requieran el entendimiento completo del manejo de los conceptos antes nombrados y un dominio absoluto que le permita interpretar las abstracciones y relacionarlas con situaciones concretas, así darle sentido a la asignatura.

El uso del material concreto dentro del aula de clase suele quedar relegado en su mayoría para los primeros años de educación básica, ya que se trabaja con niños que están comenzando a desarrollar destrezas en el área de matemáticas; siendo así el uso de dichos materiales, como primer acercamiento, parece que se asume de forma incuestionable. (Báez, 2002). Sin embargo, así como para los niños es importante el uso de estos recursos para incursionar con nuevos conocimientos, para los jóvenes que están cursando niveles en donde el Álgebra se convierte en el componente básico en Matemáticas, podría considerarse importante utilizar estos materiales que ayuden a su comprensión total en estos primeros temas relacionados con operaciones básicas, de tal forma que se puedan adaptar a sus edades y sus conocimientos previos en el área, pero logren llamar su atención y conseguir los aprendizajes deseados. El mismo currículo ecuatoriano afirma que los estudiantes en el nivel de Educación General Básica Superior deberán saber representar y comunicar información de manera verbal y gráfica, y, a partir de este nivel, de manera simbólica, con el uso de variables, sin embargo,



esto puede resultar difícil si no se logra concretar de manera efectiva el aprendizaje de conocimientos previos como las operaciones básicas dentro del Álgebra.

OBJETIVO GENERAL:

- Desarrollar material concreto para la utilización de estrategias didácticas en la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Construir material concreto para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior.
- Recolectar algunas estrategias didácticas que serán utilizadas para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior.
- Desarrollar una guía para el docente que contenga las metodologías y las pautas para el correcto uso del material concreto.
- Elaborar un manual de uso para el docente y el estudiante donde se encuentra como manejar correctamente el material concreto.



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Dentro del presente trabajo de titulación, se ha considerado pertinente desarrollar conceptos y referentes bibliográficos en relación a la temática del mismo, como lo establecido en el Aprendizaje Significativo, el proceso Enseñanza y Aprendizaje, además de las Estrategias de enseñanza y aprendizaje que pueden ser aplicadas al uso de Material Concreto y su respectiva Guía didáctica de trabajo con las especificaciones de su uso; sin embargo todos estos conceptos deben ser abordados desde lo establecido dentro del Currículo Ecuatoriano, en referente a las destrezas de Operaciones Básicas en el Bloque de Álgebra y Funciones.

Por lo tanto, la propuesta que se presenta en este documento es la creación de material concreto acompañado de su respectiva guía didáctica, tanto para el docente como para el estudiante, enfocada en el uso de dicho material para la enseñanza de operaciones básicas dentro del bloque de Álgebra y Funciones de Educación General Básica Superior; de tal manera que el docente pueda tener una ayuda al momento de tratar dichos temas, que a los estudiantes les podría resultar difícil su comprensión, además de evitar arrastrar errores y vacíos durante los siguientes niveles en donde se trabajen con estas temáticas o sus posibles aplicaciones.

1.1 Dificultades de los estudiantes con el Álgebra

1.1.1 El Álgebra escolar

El Álgebra escolar se dicta dentro de los establecimientos educativos como una asignatura única o como una extensión dentro del estudio general de Matemáticas, en el trato curricular de la materia, se establece como los conceptos introductorios o como los capítulos iniciales para el trabajo del estudiante, razón por la cual se podrían evidenciar problemas para los estudiantes en los primeros cursos de secundaria, incluso en los últimos años de estudio de primaria donde el paso de la Aritmética al Álgebra toma sus primeros pasos.



El Álgebra se la conceptualiza como una aritmética generalizada, en donde las expresiones numéricas que se trabajaban dentro de la misma, toman una nueva representación, con expresiones literales o símbolos que sirven para generalizar las operaciones o determinar formas concretas de realizar operaciones con algoritmos ya preestablecidos, siendo así se puede decir que el Álgebra es un lenguaje que sirve para comunicar las ideas de la Matemática, expresándola como generalización a través de símbolos, que también funciona como una herramienta para resolver problemas y trabajar en modelaciones matemáticas. (Serres, 2011)

Varios conceptos se le han atribuido al Álgebra con el trascurrid de las investigaciones, uno de ellos propuesto por Socas y Palarea (1997) se concibe al Álgebra como una rama de las Matemáticas que se encarga de simbolizar las operaciones numéricas y las estructuras de las mismas, considerando a la Aritmética como su antecesora, siendo esta su evolución y un cambio de pensamiento en el estudiante lo cual suele representar dificultades al momento de esta transición. Papini (2003) afirma que el Álgebra debe ser tratada como un instrumento que a su vez es un conjunto estructurado de elementos como: incógnitas, variables, ecuaciones, funciones, etc., tratadas de modo formal que sirven para realizar representaciones como: modelos matemáticos, gráficas, operaciones, etc. Para Cedillo (1999) esta rama de las Matemáticas se percibe como el estudio de las reglas de estructuración simbólica, así como el desarrollo de las habilidades en el correcto uso de las representaciones algebraicas, además del planteamiento y resolución de problemas en donde se requiera el uso de estas expresiones.

Para complementar estos conceptos es válido tomar lo que dice MacGregor (2004), con respecto a lo aceptado por la comunidad Matemática en referente al Álgebra:

- Una parte fundamental dentro del conocimiento general de miembros de una sociedad educada y democrática.



- Se debe considerar como prerequisito para futuros estudios dentro de las Matemáticas, cursos de educación superior y potenciales áreas de trabajo.
- Como un componente indispensable de la alfabetización matemática, siendo la base del progreso tecnológico y económico en una nación.
- Es un camino eficiente para la resolución de ciertas clases de problemas.
- Desarrolla la agilidad mental, pensamiento organizado y el razonamiento deductivo.

1.1.2 Dificultades en la comprensión del Álgebra

Al ser una asignatura de suma importancia dentro del estudio de las Matemáticas, se han identificado problemas muy recurrentes en los estudiantes, así los profesores reafirman que los alumnos no alcanzan a obtener un conocimiento algebraico lo suficientemente aceptable a pesar del esfuerzo de la planta docente, siendo uno de los más importantes los problemas relacionados con la identificación de un nuevo componente dentro de las operaciones habituales que se realizaban en aritmética, específicamente el uso de los literales, representando un lenguaje algebraico al cual no le encuentran un sentido o no comprenden el uso de expresiones que generalicen sus conocimientos anteriores, así como la asignación de valores numéricos, el uso de signos de agrupación, el uso del signo igual como una expresión de equivalencia, etc. (Castro, 2012)

Dentro del estudio de estas nuevas expresiones, la dificultad puede radicar en el variado uso de las mismas, uso que dentro de las matemáticas es ineludible, en el momento en que el estudiante tiene que hacer la transición de operaciones específicas hacia expresiones que las generalizan, lo que lleva al estudiante a comprender el nuevo lenguaje algebraico y la correcta interpretación de las variables. (Godino y Font, 2004)



El uso de las expresiones literales se la puede presentar según lo que detalla Kühemann (1980), que nos presenta siete usos en la siguiente categorización:

- La letra evaluada, en donde se le da un valor numérico en lugar de darle el tratamiento de incógnita.
- Letra no usada, en donde la letra se ignora o no se le da la importancia necesaria.
- Letra como objeto, aquí la letra es vista como el nombre utilizado para un objeto o como el objeto en si propiamente dicho.
- La letra como incógnita, se la considera como un número en particular pero que es desconocido y el estudiante debe realizar operaciones concretas con dicha expresión.
- La letra como número generalizado, la letra es vista como la representación de un valor o como una expresión capaz de adquirir un valor numérico específico.
- La letra como variable, representa un rango de valores en donde el estudiante debe ser capaz de describir el grado con el que un valor o conjunto de valores, al cambiar, provoca algún cambio en otro valor o valores.
- La letra usada como relación funcional, por lo general usada la letra x , en donde ésta varia en determinado conjunto de números una letra secundaria como y , es decir para cada valor de x se determina un valor de y .

1.2 El aprendizaje significativo dentro del Álgebra

1.2.1 El Aprendizaje significativo

Dentro del aprendizaje de las Matemáticas se piensa coloquialmente que dicha ciencia está reservada para mentes prodigiosas o con capacidades superiores para comprender conceptos que para las demás personas no les resultan tan claros, sin embargo dichas temáticas podrían llevarse a cabo con las estrategias adecuadas y lograr aprendizajes significativos, en donde el estudiante asocia la información que nueva con aprendizajes que ya posee, reajustando



y reconstruyendo estas informaciones en este proceso. (Ausubel, 1984). Estos nuevos aprendizajes dentro del área de matemáticas también deberían asociarse con conocimientos ya adquiridos con anterioridad y de igual forma los aprendizajes recién adquiridos relacionarse con concepciones futuras que requieran la comprensión total de estos temas.

1.2.2 Relación de la Teoría del Aprendizaje Significativo y el Álgebra

El aprendizaje ha tenido grandes cambios a través de la historia y de la misma forma, el querer un concepto específico sobre que es aprender seria generalizar este término; ya que existen diferentes formas de aprender y ninguna definición al respecto satisface a los expertos (Leiva, 2005). Los niños cuando son pequeños aprender a decir mamá, papá, a atarse los cordones, andar en bicicleta, etc., pero también tienen otros aprendizajes a nivel educativo como lo son contar, realizar operaciones básicas, entre otros. Lo que en realidad se pretende con aprender es desarrollar nuevas acciones o realizar algún cambio en ellas. Shell (1986) destaca que aprender es un cambio que debe perdurar en la conducta de la persona y tener capacidad a su vez de conducirse de manera dada como el resultado de una experiencia vivida o de prácticas realizadas.

A lo largo de la historia se ha podido evidenciar que el ser humano ha cometido errores dentro del desarrollo de varias ciencias; aceptando como válidos, muchos conceptos que hoy en día sabemos que son erróneos o se encuentran en tela de juicio para demostrar o refutar su veracidad, sin embargo, gracias a esta serie de errores y contradicciones continuas que se han dado, hoy en día se puede considerar como válidos la gran mayoría de dichos conceptos y teorías; la preocupación por el conocimiento erróneo ha hecho posible el dominio y avance de las ciencias. (Rico, 1995)

De igual forma dentro de un aula de clases, los estudiantes y docentes pueden cometer una serie de errores en el estudio y comprensión de dichas teorías, dichos errores pueden



aparecer más frecuentemente debido a la categorización de conceptos y reglas nemotécnicas que el estudiante a lo largo de sus años de estudio trae consigo de manera muy arraigada, por lo que cambiar dichas concepciones podría conllevar una reorganización total de sus conocimientos. Sin embargo, dicha reestructuración podría resultar de gran ayuda para una mejor comprensión y su posterior aplicación dentro de otras ciencias o de la misma.

Se han hablado de diferentes teorías de aprendizaje para mejorar el aprendizaje de los alumnos; en este caso nos referiremos a la Teoría del Constructivismo. El constructivismo es un aprendizaje en el cual se proporciona a los estudiantes herramientas necesarias para poder construir su propio conocimiento y el docente interviene como un agente pasivo; el cual puede ayudar al estudiante a resolver sus dudas e inconvenientes de acuerdo a su conocimiento; pero es el alumno quien hace la parte esencial de este trabajo (Tünnermann, 2011). El saber didáctico forma una gran estrategia para asociar a lo que el docente desea enseñar; por lo que el docente crea las condiciones para tener una excelente relación con sus alumnos y adecuar las condiciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gaitán, López, Quintero y Salazar, 2012)

Siempre que se asocia dicha teoría a la educación, se interpreta como el darle la libertad total al estudiante a aprender a su propio ritmo, brindándole solo los recursos y la poca intervención del docente; no obstante, esta teoría trata de establecer una interrelación entre el docente y el estudiante; así el compartirá su conocimiento con el estudiante y este último puede seguir investigando, además que ambos podrán consolidar sus conocimientos y lograr un aprendizaje significativo (Ortiz, 2015)

La Matemática es una ciencia que, a partir de notaciones básicas exactas y a través del razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas entre los entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos). Se sabe que el estudio de la matemática



ha estado dentro de nuestras vidas desde siempre; por lo tanto los conocimientos adquiridos deben ser sólidos y se recomienda buscar alcanzar el aprendizaje significativo propuesto por Ausubel; en donde se indica que lo importante no es lo que el alumno descubre, sino lo que el alumno ya sabe, es decir, el aprendizaje que fue adquiriendo durante los años de educación en su vida, y lo que puede aprender con sus conocimientos previos, por ello es importante que dichos conocimientos estén estables para seguir avanzando con los nuevos.

Mientras el alumno avanza de nivel se encuentra con más dificultades en las matemáticas; hasta que llega a descubrir el álgebra siendo una parte de las matemáticas que utiliza las literales u otros signos para su representación. En una investigación realizada por algunos autores como Roa, Orsini, Brashi Arrieta entre otros, aseguran que existe un bajo nivel de aprendizaje con lo que respecta al área de matemáticas, debido a que el aprendizaje no se consolida en su totalidad y los conocimientos adquiridos se olvidan con el paso del tiempo; por lo tanto, queda comprobado que si no se refuerza los temas y no existe un aprendizaje a conciencia por parte del estudiante este se convierte en algo más del montón. (Edel, 2003)

Siendo así el caso del Álgebra, que como se mencionó previamente, llegaría a funcionar como requisito importante para el correcto desarrollo de las demás ramas de las matemáticas incluso de la Física; trae consigo una nueva interpretación dentro de su terminología al trabajar con expresiones literales, en donde conseguir estos aprendizajes significativos de los que habla Ausubel resulta fundamental para trabajar las ciencias antes mencionadas, una de las aplicaciones en donde se evidencia falencias de las competencias algebraicas es el Cálculo, una rama que normalmente se trabaja durante el bachillerato y en los primeros semestres de carreras universitarias de carácter técnico; escenarios donde la incomprensión de los conceptos, el mal manejo de los razonamientos y las deficientes competencias algebraicas antes mencionadas



desembocan en problemas y frustración para los estudiantes y docentes de estos niveles medio y universitario. (Neira, 2000)

Con el avance de la ciencia y de la tecnología, la educación ha ido cada vez mejorando, por lo que las teorías del aprendizaje y conocimiento tienen que ir evolucionando, pero no solo eso es lo que tiene que ir cambiando sino también los métodos y los medios en los cuales se imparte la enseñanza. (Viñoles, 2013). En un principio hablaremos sobre el Aprendizaje Significativo que es una propuesta de David Ausubel. En esta teoría se busca volver a definir el concepto de aprendizaje, el cual se creía que solo era un cambio de conducta, es decir una idea ligada exclusivamente con el Conductismo; la nueva propuesta de Ausubel relacionó el concepto de aprendizaje con la afectividad y el enriquecimiento del estudiante cuando la actividad provocó una experiencia positiva en él.

A raíz de esta idea, lo que Ausubel afirma es que el estudiante puede aprender mejor cuando es capaz de relacionar los aprendizajes anteriores con lo que está trabajando actualmente, es decir cuando una nueva información “se conecta” con un nuevo concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva del estudiante, y se produce el “anclaje”. (Ausubel, 1983)

Además, Ausubel establece dos condiciones fundamentales para que se produzca un aprendizaje significativo, por una parte, está el hecho de presentar un Material Potencialmente Significativo, es decir que tenga un significado lógico o que el estudiante pueda entender como manipularlo fácilmente; y por otra parte que exista una predisposición del estudiante y del maestro para aprender, solo así se puede lograr el aprendizaje significativo como lo propuso el autor (Viera, 2003)



1.3 El proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del estudio del Álgebra

Dentro del estudio de las ciencias en general, se piensa comúnmente que el docente es el responsable directo del aprendizaje de sus estudiantes, en donde la responsabilidad del rendimiento de los mismo recae directamente en sus manos, cuando la realidad puede ser otra; si bien el docente es un actor importante dentro del desenvolvimiento de sus alumnos, poco o nada podría hacer si no encuentra las herramientas o estrategias que le ayuden a que el estudiante desarrolle las destrezas propuestas dentro del currículo y alcanzar el aprendizaje significativo propuesto por Ausubel; siendo así, se podría considerar necesario el tener la cooperación y el trabajo por parte del estudiante para que el trabajo desarrollado por el docente se complemente directamente con lo aprendido por el alumno, es decir, un efectivo proceso de enseñanza-aprendizaje.

El currículo ecuatoriano especifica que para el bloque curricular de Álgebra y Funciones es importante, por parte del estudiante, la correcta identificación de patrones y regularidades que den como resultados valores y conjuntos numéricos, tales como números naturales, enteros, racionales y reales, con sus respectivas operaciones para una posterior aplicación dentro de ramas más complejas de las Matemáticas, además de que el tratamiento secuencial de definiciones correspondientes a dichas operaciones básicas establece una metodología que responda a la secuencia de este proceso de enseñanza-aprendizaje.

Uno de los retos de la educación es enseñar al educando a pensar, por lo tanto, es necesario el uso de metodologías y modelos de evaluación que inviten a los estudiantes a desarrollar al máximo su capacidad intelectual, con el fin de favorecer las competencias comunicativas y el logro de aprendizajes significativos. Para desarrollar la capacidad intelectual, la potenciación de las habilidades de pensamiento en los procesos educativos dentro de espacios curriculares, favorece la integración de dichos aprendizajes significativos, lo que



permite al individuo organizar y reelaborar el conocimiento, ser autónomo y consciente de su progreso intelectual. (Ramírez, 2014)

El propósito principal de la enseñanza es la transmisión de información a través de una comunicación de manera directa o por algún medio externo, de tal manera que lo que se enseña deje una huella en el individuo, en forma de conocimientos, capacidades o destrezas que le permitan enfrentarse a situaciones nuevas de una forma creativa y le permita realizar adaptaciones constantes al contexto en el que vive, se busca de esta forma sintetizar conocimientos, en este caso en los estudiantes, y como principal consecuencia de este proceso, la consecución de cambios sucesivos en la actividad cognoscitiva del alumno que con el apoyo de su docente sus actividades son dirigidas hacia el dominio total de esos conocimientos. (Sánchez, 2003)

Con respecto al aprendizaje, que se puede definir como un proceso el cual se utiliza para significar una cadena secuencial de actividades u operaciones mentales implicadas en el acto de aprender, tales como la adquisición, atención, comprensión, reproducción de información, entre otras; siendo actividades intangibles y por ende poco manipulables, por lo que dicho proceso suele estar ligado a un conjunto de estrategias o técnicas, como la elaboración de resúmenes, organizadores gráficos o esquemas, métodos que son visibles, operativos y manipulables; además de que pueden ser de alguna forma controladas por parte del docente encargado y orientadas a que los estudiantes alcancen los aprendizajes deseados. (Llera, 2003)

Para que tanto el proceso de enseñanza como el del aprendizaje muestren resultados efectivos, deben ir simultáneamente de la mano, ya que con una buena sincronización los conceptos y destrezas abordadas podrán ser aprovechadas al máximo, sin embargo esto depende mucho de la comunicación entre el docente y el estudiante, así la interacción alumno-



docente debe darse de forma organizada pues así tanto el uno como el otro realizan sus actividades de manera orgánica y apagada a los lineamientos de la institución en donde realizan dichas actividades, por lo que constituyen los pilares fundamentales de la educación, ya que no se puede aprender si no hay una persona o ente que brinde las orientaciones necesarias, así como no es posible enseñar si no hay alguien interesado en aprender. Esta interacción deja de ser funcional si no se le atribuye a cualquiera de sus dos miembros su justo valor, es decir, tanto el proceso de enseñanza realizado por el profesor debe prácticamente anclarse al proceso de aprendizaje, realizado por el alumno, acompañado de forma indispensable por una excelente comunicación entre estos dos miembros. (Medina, 2015)

Se sabe que tradicionalmente la asignatura de matemáticas, es considerada generalmente como la materia que menos entusiasmo genera en los estudiantes, rechazándola en la mayoría de los casos al tildarla de difícil y obsoletas para un posible uso dentro de las actividades cotidianas, reconociendo su carácter abstracto en todo momento, sobre todo al trabajar con el Álgebra que se caracteriza precisamente por sus conceptos puramente abstractos; por ello cuando se trabaja con dichos conceptos resulta indispensable que el docente pueda crear un ambiente con métodos prácticos de enseñanza-aprendizaje que vinculen los dichos conceptos a la resolución de problemas de la vida cotidiana y de esta forma ayudar a eliminar ese rechazo hacia la asignatura, además de cumplir con lo estipulado dentro del currículo ecuatoriano. (Socarras, 2008)

1.4 El uso del Material Concreto dentro del Álgebra

1.4.1 Conceptos Generales

Desde los inicios de las Matemáticas, con el desarrollo de la geometría, se ha visto necesario las representaciones visuales de los diferentes procesos que llevan el estudio de esta ciencia, relacionándolos con situaciones dentro de la vida cotidiana de las generaciones



antiguas, tales como estructuras de vivienda, porciones de terrenos, utensilios de uso doméstico, entre otros; de esta forma, con el pasar del tiempo hasta llegar al día de hoy y con el posterior desarrollo de las demás ramas de dicha ciencia, en donde se vuelven más frecuentes y necesarias las interpretaciones abstractas, tales como el álgebra, demandan una mayor dificultad al momento de estudiarlas, por lo que podría ser necesario la intervención de materiales que puedan relacionarse con los conceptos propios de esta rama y facilitar la comprensión por parte de los estudiantes.

Siendo la educación considerada como un proceso fundamental en la vida del hombre, el aprender y desaprender se vuelve una constante diaria, conformada por una variedad de recursos y estrategias cuyo objetivo es el de facilitar y producir aprendizajes en el sujeto, siendo así se permite que los centro educativos puedan brindar el acceso de materiales con estas características a sus estudiantes, para su uso en el aula de clases, propiciando una educación más eficaz y dinámica, de esta forma el estudiante puede interactuar de forma más lúdica y práctica con los conocimientos que serán requeridos en su formación. (Orozco y Henao, 2013)

1.4.2 Importancia del Material Concreto

Con el paso del tiempo, de forma contraria a lo que la gente ha pensado, el desarrollo de las matemáticas ha estado íntimamente relacionado con el juego y la lúdica, en realidad aquellos que han realizado aportes significativos dentro de esta ciencia tuvieron que, en algún momento de su vida profesional, crear y desarrollar juegos esporádicamente: acertijos, problemas ingeniosos, rompecabezas geométricos y los cuadrados mágicos, apenas son una pequeña muestra de que las matemáticas han tenido una evolución paralela a los juegos que también se han ido generando. (Tamayo, 2008); y de igual forma a través de la historia de la educación se han propuesto varias concepciones acerca del material concreto, una de ellas es la propuesta por Aguilera, Ponce y Molina (2012) donde se plantea que son aquellos elementos



u objetos que sirven para facilitar la adquisición correcta de aprendizajes mediante la experiencia producto de la manipulación con dichos objetos, el cual solo cumplirá su correcta función si se logra que los estudiantes puedan comprender los conceptos, además de que su manipulación sea algo sencillo para ellos, sean durables y sobre todo capten su atención, también Villarroel y Sgreccia (2011) definen al material concreto dentro del área de las Matemáticas como todos aquellos objetos por el docente conjuntamente con los alumnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de dicha asignatura con el fin de ayudar a construir, comprender o consolidar los conceptos, de la misma forma reforzar y ejercitar procedimientos para incidir en las actitudes de los alumnos en diversas fases de su proceso de aprendizaje; por último Casasbuenas y Cifuentes (2015) afirman que el material concreto permite el inicio de las modelaciones y representaciones de fácil comprensión y manejo, donde su correcta selección está condicionada por las intenciones de enseñanza dejando espacio a las conjeturas y a las diferentes formas de razonamiento acompañadas de diversas estrategias que puedan demostrar la alta versatilidad de los materiales, siendo así fundamental tener un aula rica en materiales que puedan ser manipulables por el alumno, como fichas, cubos para ensamblar, tan gramas, bloques, ábacos; además de más material proveniente de nuevas tecnologías, tales como calculadoras, computadoras, software interactivo, en fin, recursos que estimulen la exploración de cantidades, formas y expresiones por parte del estudiante.

Es clara esta importancia del uso de recursos didácticos para el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas; en este sentido, Blanco (2012) afirma que los recursos desempeñan una función mediadora entre la intencionalidad educativa del docente y el aprendizaje del educando, desde esta perspectiva, los recursos didácticos, para este caso el material concreto, posibilitan una mayor y más significativa interacción entre docente-estudiante, lo cual permite dirigir correctamente las actividades a desarrollarse durante la sesión de clase. Además de ello, dentro del área de las Matemáticas se debe concienciar la



importancia del uso de material concreto que genere en el estudiante experiencias individuales que le permitan partir de lo concreto para asimilar los conceptos y luego abstraer lo más importante. (Muñoz, 2013)

1.4.3 Funciones del Material Concreto

Con estas definiciones se puede establecer entonces que el material concreto dentro de la educación juega un rol importante para el proceso interactivo dentro del aula de clases, sin embargo, cabe detallar ciertas funciones propias de dichos elementos, listadas por Morales (2012) tales como:

- Propiciar información pertinente la misma que deberá representar un factor relevante para que el individuo pueda manipularlo con facilidad.
- Estar encaminado a un objetivo que sea plausible de cumplir, de esta manera confeccionar o seleccionar el material adecuado.
- Priorizar a toda costa que el material responda a una interacción eficaz entre el docente y el estudiante, de manera que se respete el proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma que la comunicación entre ambos actores sea la adecuada para así lograr el entendimiento completo de su uso.
- Buscar contextualizar los conceptos abordados, es decir evitar las abstracciones y con ello ubicar al estudiante en circunstancias familiares para el mismo.
- Conseguir la percepción del material por parte de los estudiantes a través de, en el mejor de los casos, la totalidad de sus sentidos o en su gran mayoría, para lograr una vinculación de la información de una manera más personal.
- Por último, pero no menos importante, provocar la motivación en los estudiantes y con ello despertar la curiosidad en las destrezas que se desarrolle en el aula de clases.



Para considerar el tipo de recursos que se pueden utilizar dentro del salón de clases vale analizar qué es lo que se pretende que los estudiantes aprendan, así como qué representaciones se desea que puedan percibir de los temas abordados y como propósito principal, como poder mejorar sus aprendizajes dentro del área de Matemáticas, por ello lo más conveniente que se ha adoptado es el uso de materiales concretos, es decir manipulables, sin embargo hoy en día es común estar de acuerdo en que una instrucción matemática efectiva en los primeros años o, cuando se introduce un concepto nuevo, es necesario el uso de estos insumos, por ello el uso del material concreto como un primer acercamiento, parece que se lo asume de forma incuestionable. (Báez, 2002)

Sin embargo, es necesario aclarar que una contradicción que podría considerarse dentro del material concreto es su mal uso al relacionar un material específico con un solo tipo de operación o procedimiento, cuando podrían ser de carácter mixto, de tal forma que se economicen recursos pero los logre una comprensión más amplia, siempre y cuando se respete una característica clave de la utilización del material como lo es ser de fácil manipulación, interesantes aplicaciones y entretenida para los estudiantes. (Aguilera, Ponce y Molina, 2012)

1.5 Fundamentación curricular

Para continuar con el desarrollo del presente trabajo de titulación, es necesario detallar lo establecido dentro de Currículo Ecuatoriano, con respecto al bloque de Álgebra y Funciones, el mismo que corresponde al primero dentro del plan de estudios impartido dentro de los tres años de Educación General Básica.

Este documento especifica que los currículos, objetivos y destrezas con criterios de desempeño, deben siempre estar dirigidos hacia el aprendizaje y el desarrollo del individuo como ser humano y social, para ello se necesita que el estudiante pueda trasladar el conocimiento en un balance entre la capacidad de razonar y valorar. Además de dichas



capacidades fundamentales, las Matemáticas tienen como su propósito, lograr que el estudiante tenga la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar la relación existente entre las ideas o conceptos abstractos y fenómenos reales o perceptibles, de esta manera su capacidad de pensamiento y acción frente a problemas se ve beneficiada.

1.5.1 Actividades en cada subnivel

Dentro del nivel de Educación General Básica, las actividades cambian con el paso de los años de estudio, enfocándose en actividades lúdicas que fomenten la creatividad para los subniveles de Preparatoria y Elemental, así el aprendizaje es intuitivo y forma un pilar básico para la comprensión de las Matemáticas en los años siguientes, complementándose con la manipulación de objetos físicos con el fin de alcanzar la obtención de propiedades matemáticas y nuevos conceptos.

Sin embargo, a partir del subnivel medio y superior, la dificultad en la forma de asimilar contenidos y procesos matemáticos se hace presente, debido a que en dichos subniveles el estudiante utiliza definiciones, teoremas y demostraciones que exigen un manejo reflexivo y lógico del pensamiento, para posteriormente resolver problemas de la vida cotidiana, por lo cual las actividades lúdicas y de creatividad mencionadas con anterioridad deben estar desarrolladas en su punto más óptimo y así evitar problemas en el futuro, es decir todo se compone en una secuencia necesaria entre los planes de estudio de cada año correspondiente.

1.5.2 Bloques Curriculares del área de Matemáticas

Debido a que las Matemáticas constituyen una ciencia netamente constructiva, existen conceptos que necesariamente deben ser consolidados con definiciones anteriores, definiciones que se introducen con la ayuda de ideas intuitivas que facilitan la comprensión del estudiante,



además de conceptos que son susceptibles de definición y de proposiciones que son aceptadas incluso sin demostración.

El currículo del área de Matemáticas, presenta los contenidos articulados de forma sistemática y coherente, así las destrezas con criterios de desempeño son planteadas de forma en la que se evidencie un crecimiento continuo y dinámico, además de ello con una relación lógica hacia los contenidos propuestos posteriormente a Bachillerato General Unificado. Dentro de su distribución, los bloques curriculares se encuentran estructurados en tres diferentes: Álgebra y Funciones, Geometría y Medida y por último Estadística y Probabilidad, secciones que se encuentran desarrolladas dentro del currículo y simultáneamente en los textos de trabajo.

Dentro del presente trabajo de titulación se considera como objeto de estudio las destrezas abordadas únicamente en el Bloque 1, que corresponde a Álgebra y Funciones; dentro de esta sección se trabajan los conjuntos numéricos: Naturales (N), Enteros (Z), Racionales (Q) y Reales (R), además de tratan sus operaciones como adición, sustracción y producto, propiedades algebraicas y resolución de ecuaciones, las mismas que no serán tratadas en el presente trabajo incluidos los conceptos de Álgebra Lineal, como matrices y resolución de sistemas de ecuaciones, que serán omitidos.

Por otra parte, el estudio de las funciones de variable real y sus operaciones básicas como adición, sustracción y producto, sobre todo con funciones polinomiales, ya que las del tipo racionales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas, quedan excluidas, así como los contenidos nombrados con anterioridad de Álgebra Lineal.

1.5.3 Contenidos sintetizados referentes a Álgebra y Funciones



El presente trabajo de titulación está enfocado en el desarrollo de operaciones fundamentales, las mismas que se ven sustentadas con conceptos previamente analizados y extendidos del currículo ecuatoriano, para ello se presentan dichos conceptos en forma gráfica para una mejor comprensión.

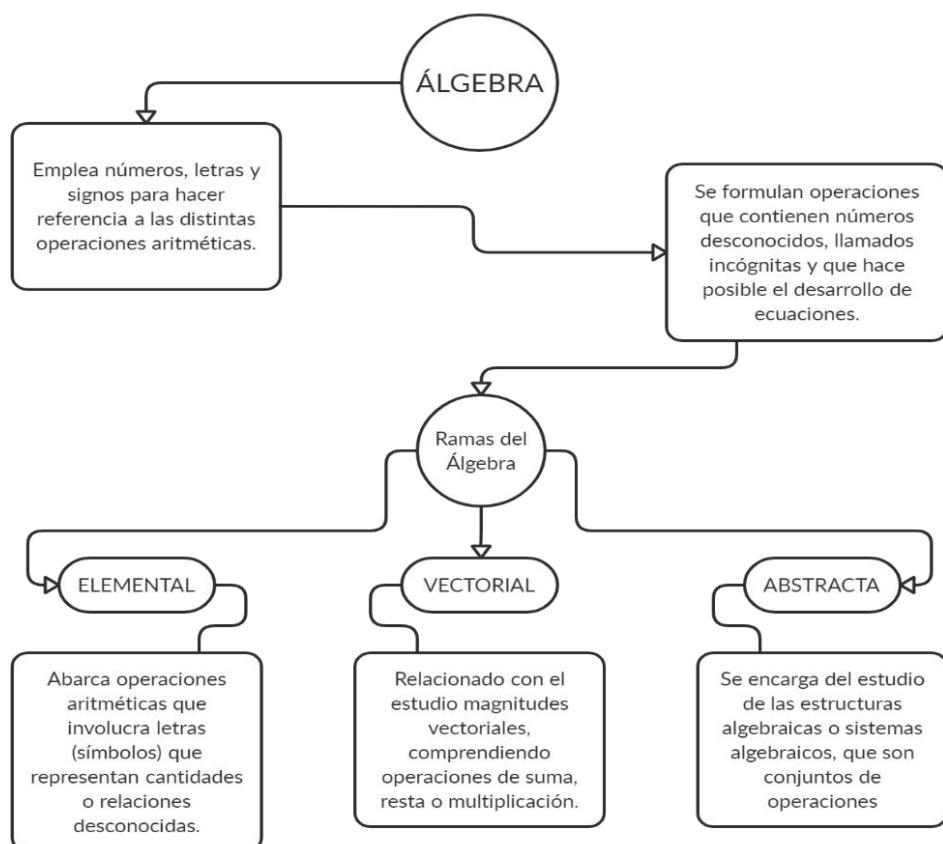


Ilustración 1 Álgebra Generalidades

Nota: El presente mapa indica el concepto de álgebra y sus ramas principales.

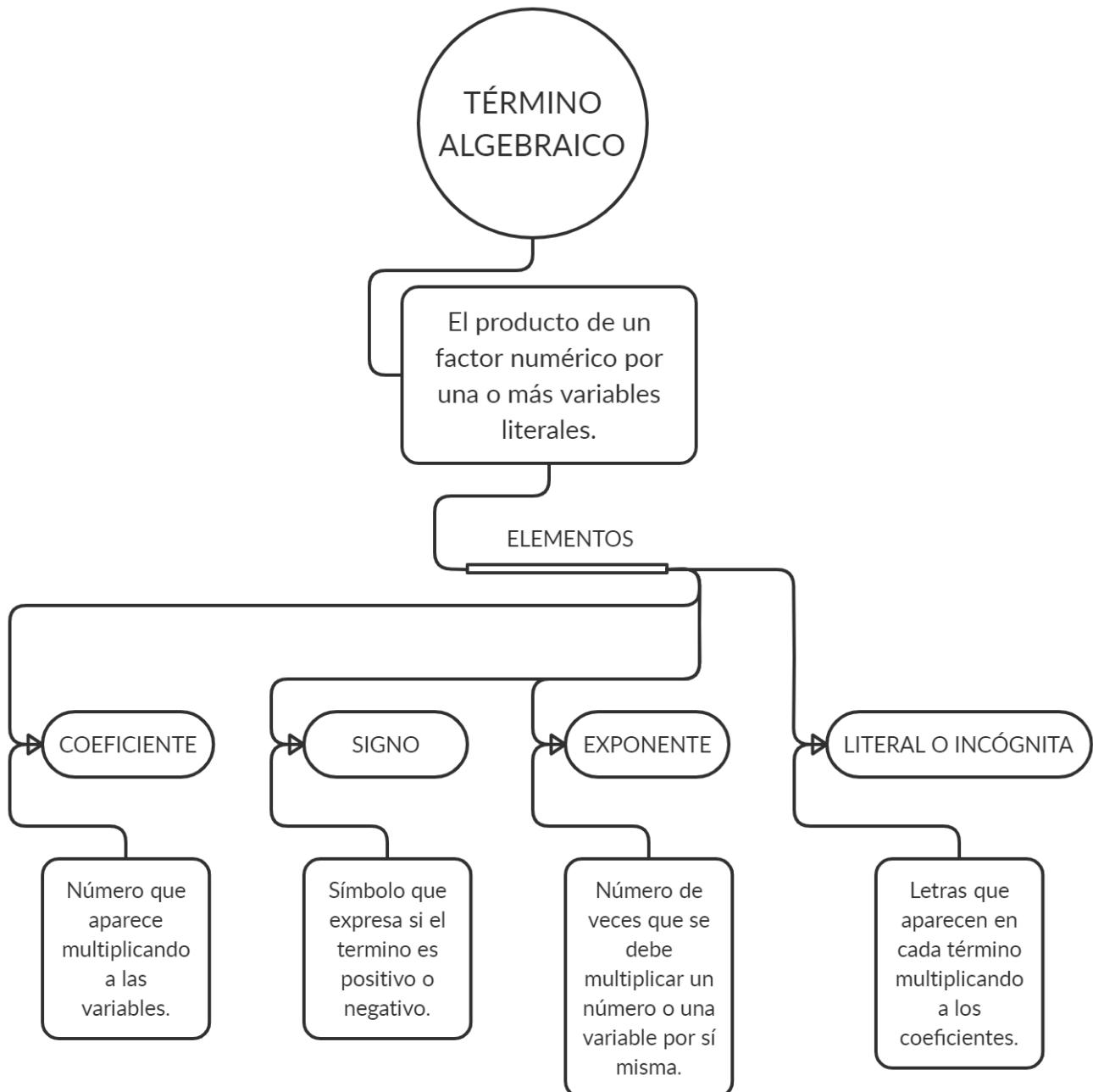


Ilustración 2. Término Algebraico

Nota: El presente mapa indica el concepto de término algebraico y sus elementos.

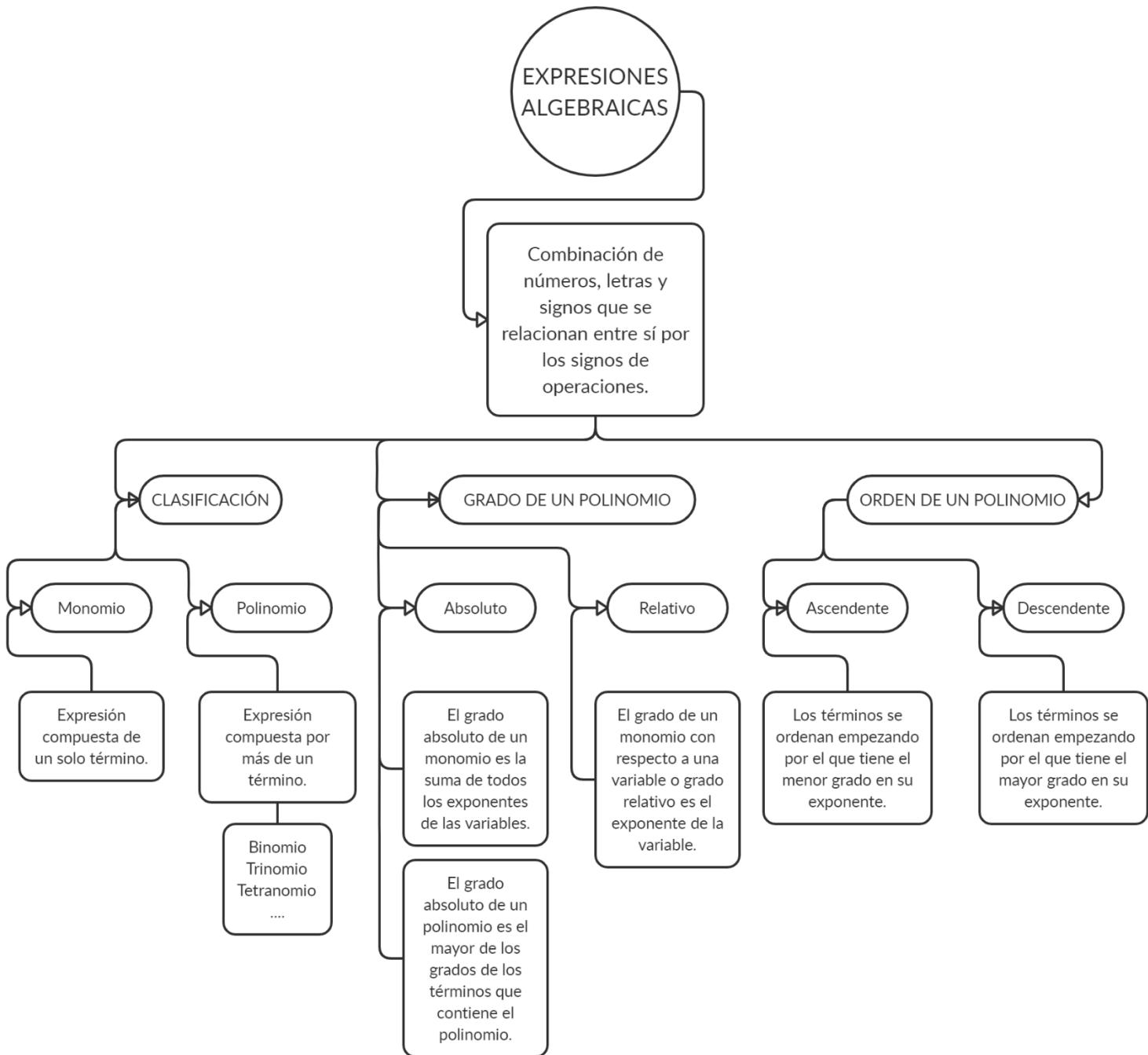


Ilustración 3. Expresiones Algebraicas

Nota: El presente mapa indica el concepto de expresiones algebraicas, su clasificación, los grados y el orden de la misma.

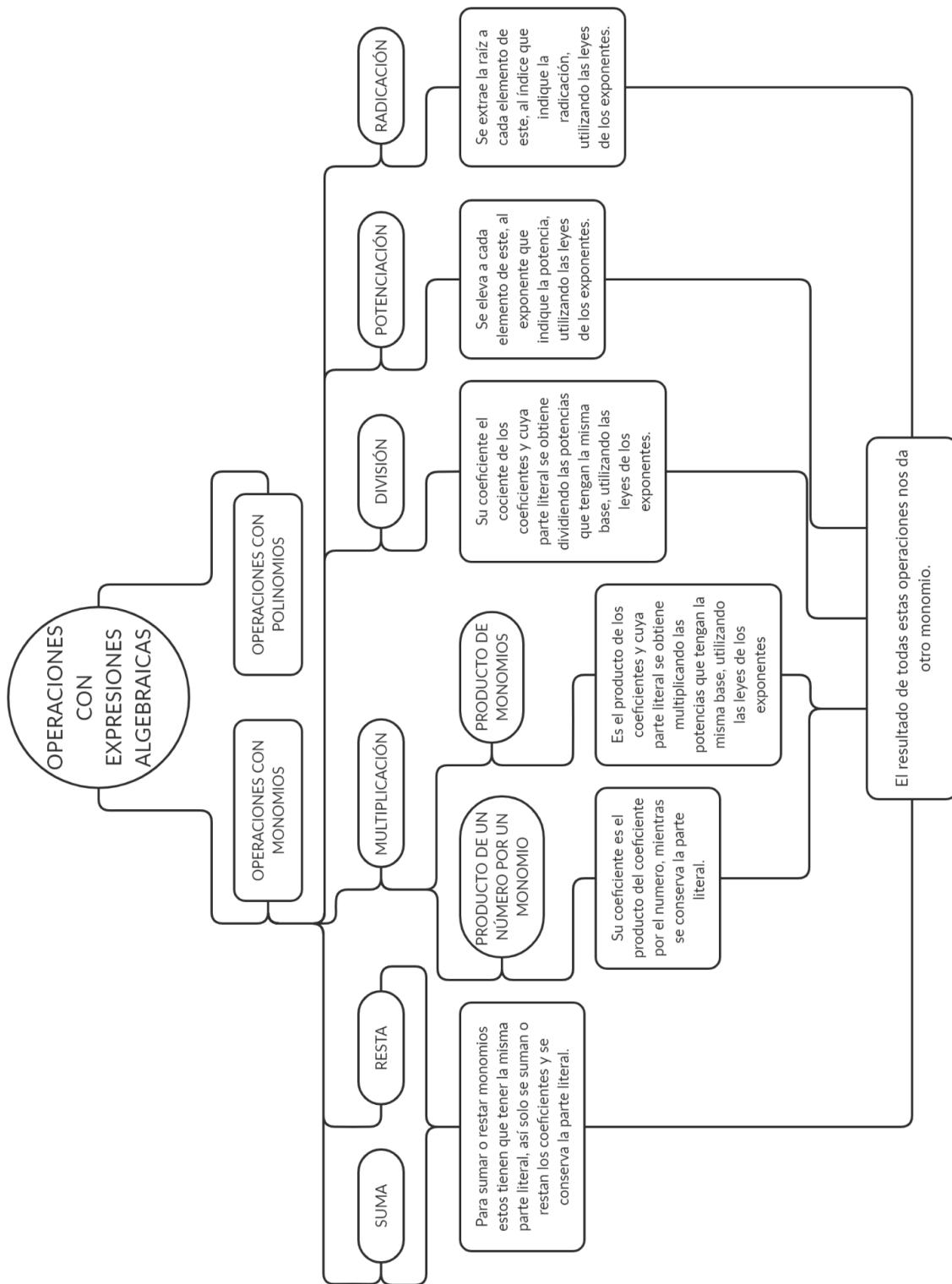


Ilustración 4. Operaciones con expresiones algebraicas (monomios)

Nota: El presente mapa indica las operaciones con expresiones algebraicas, su división y a su vez las operaciones fundamentales con monomios

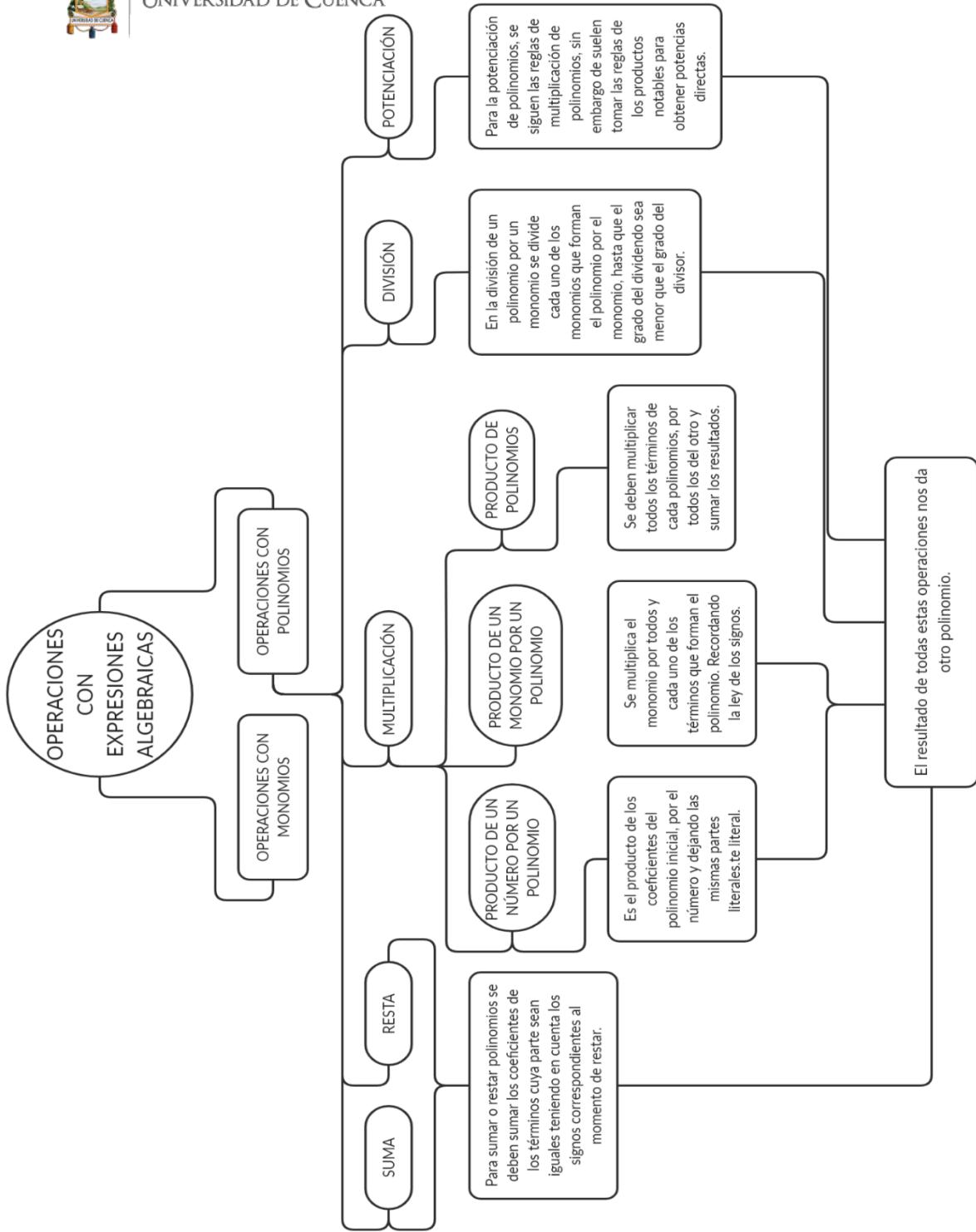


Ilustración 5. Operaciones con expresiones algebraicas (polinomios)

Nota: El presente mapa indica las operaciones con expresiones algebraicas, su división y a su vez las operaciones fundamentales con monomios

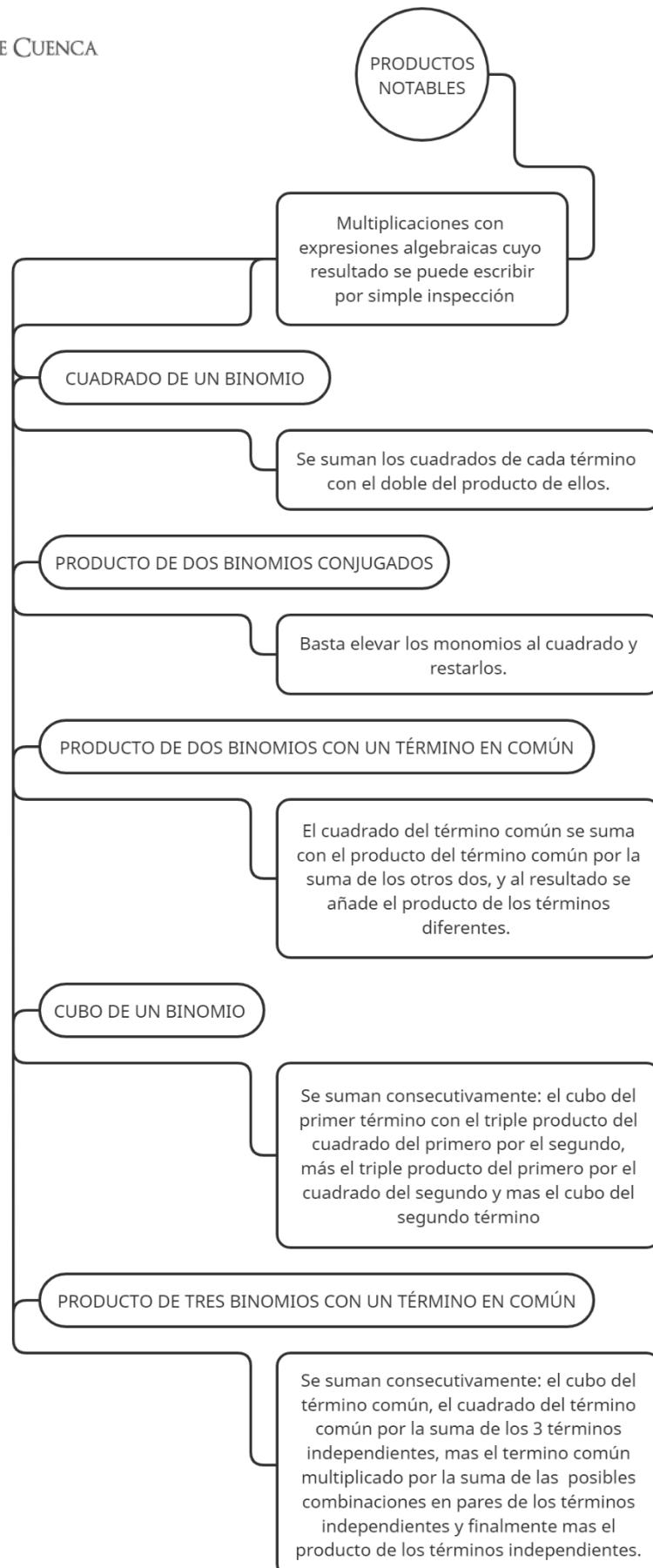


Ilustración 6. Productos Notables

Nota: El presente mapa indica los productos notables y su clasificación.



1.5.3.1 Síntesis de los contenidos

Los contenidos que se trabajan en el presente trabajo de titulación son correspondientes a las operaciones básicas dentro del Álgebra, además de operaciones dentro de Productos Notables.

Las operaciones mencionadas son las que se van a desarrollar en el capítulo correspondiente a la Propuesta, dentro de una guía de clases para el docente y el material concreto diseñados para su aplicación en las mismas.

Las Operaciones de manera detallada que serán tratadas son las siguientes:

- SUMA DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS
- RESTA DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS
- MULTIPLICACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS
 - Multiplicación de una CONSTANTE por una CONSTANTE
 - Multiplicación de una CONSTANTE por un POLINOMIO
 - Multiplicación de un MONOMIO (Primer Grado) por un POLINOMIO (Primer Grado)
 - Multiplicación de un MONOMIO (Primer Grado) por un POLINOMIO (Segundo Grado)
 - Multiplicación de un MONOMIO (Segundo Grado) por un POLINOMIO (Primer Grado)
- DIVISION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.
 - División de una CONSTANTE para una CONSTANTE.
 - División de un MONOMIO para una CONSTANTE.
 - División de un POLINOMIO para una CONSTANTE.
- POTENCIACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.



- Cuadrado de una constante.
 - Constantes que no contengan el número CERO entre sus dígitos.
 - Constantes que contengan el número CERO entre sus dígitos.
- RADICACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.
 - Raíz Cuadrada de constantes.
 - Constantes menores que 100.
 - Constantes mayores a 100 hasta 9999 (Raíz Exacta e Inexacta).
 - Números Mayores a 9999. (Raíz Exacta e Inexacta).
- CUADRADO DE UN BINOMIO.
 - La suma de dos expresiones.
 - La resta de dos expresiones.
- PRODUCTO DE DOS BINOMIOS CONJUGADOS.
- PRODUCTO DE DOS BINOMIOS CON UN TÉRMINO EN COMÚN.
 - Todos son términos positivos.
 - Al menos uno de los términos independientes es negativo.
- CUBO DE UN BINOMIO.
 - Suma de dos expresiones.
 - La resta de dos expresiones.
- PRODUCTO DE TRES BINOMIOS CON UN TÉRMINO EN COMÚN
 - Todos son términos positivos.
 - Al menos uno de los términos independientes es negativo.



METODOLOGÍA Y RESULTADOS



CAPÍTULO II: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1 Metodología

La investigación se realizó con el objetivo de demostrar el problema que se había planteado en el diseño del trabajo de titulación, el cual hace énfasis en la falta de interés de los estudiantes en temas de Álgebra y Funciones de EGB Superior, también los comentarios acerca de uso de material concreto en estos temas.

2.1.1 Técnica e Instrumento

Para el presente trabajo de titulación se ha considerado conveniente el uso de dos técnicas de investigación tales como la entrevista y la encuesta, es decir una metodología mixta, la misma se realizó de esta forma para obtener datos cuantitativos a través de las encuestas y datos cualitativos por medio de la entrevista.

2.1.2 Población

En la parte de la encuesta se realizaron 126 encuestas a estudiantes de dos Unidades Educativas: Técnico Salesiano y Ciudad de Cuenca, para investigar acerca de la pertinencia del uso de material concreto en las clases regulares. Debido a la emergencia Sanitaria por la que está atravesando el país se tuvo que realizar un cambio con respecto a las unidades educativas planteadas en un inicio con otras que han presentado su disponibilidad para la realización de dichas encuestas. Con los datos obtenidos de la encuesta, se procedió a realizar tabulaciones, gráficos y luego analizar e interpretar cada una de las preguntas para obtener sus respectivos resultados y posteriormente las conclusiones correspondientes.

Mientras tanto en la parte de la entrevista se realizaron 5 preguntas a 2 docentes de distintas unidades educativas, para así obtener información con respecto a la importancia del uso del material concreto en el bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior.



A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta mediante gráficas.

2.2 Tabulaciones y Resultados

2.2.1 Encuesta

Como una de las técnicas para la recopilación de información, se ha decidido realizar una encuesta dirigida a estudiantes de Educación General Básica Superior, para conocer así su opinión acerca del uso del material concreto dentro del aula de clases y su influencia en la comprensión de las destrezas, además de ello se ha tomado en cuenta la situación de la emergencia sanitaria y la interacción con el estudiante, antes y durante la educación virtual; siendo así se aplicó la encuesta con las siguientes preguntas.

Pregunta 1.

Antes de la imposición del distanciamiento social (cuarentena) ¿Con qué frecuencia el docente utilizaba el pizarrón al impartir sus clases?

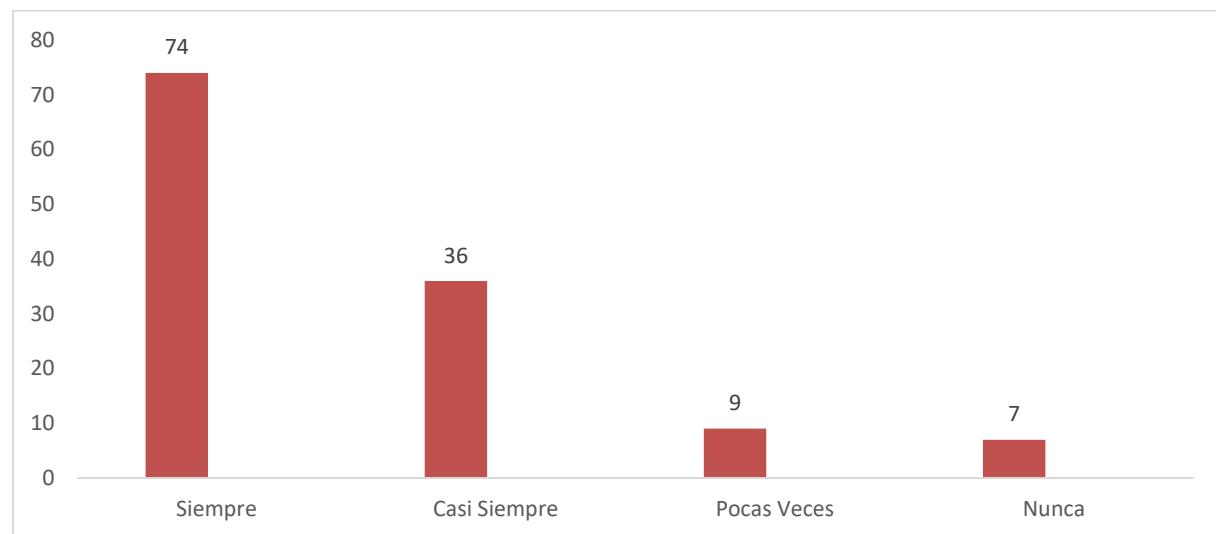


Figura 1. Uso del pizarrón por parte del docente



De acuerdo con los resultados de la Figura 1, se observa que la respuesta de los estudiantes tiende a que el docente siempre usa el pizarrón, esto se debe a que en su mayoría los docentes y estudiantes lo consideran como una herramienta necesaria para el desarrollo de las clases, pero también nos da una hipótesis de que el docente maneja una clase tradicional, por lo que es necesario el manejo de un material concreto con el cual el docente pueda obtener una clase más interactiva sin la necesidad de solo usar el pizarrón..

Pregunta 2

Además de la pizarra, ¿qué otro recurso ocupaba el docente en clases?

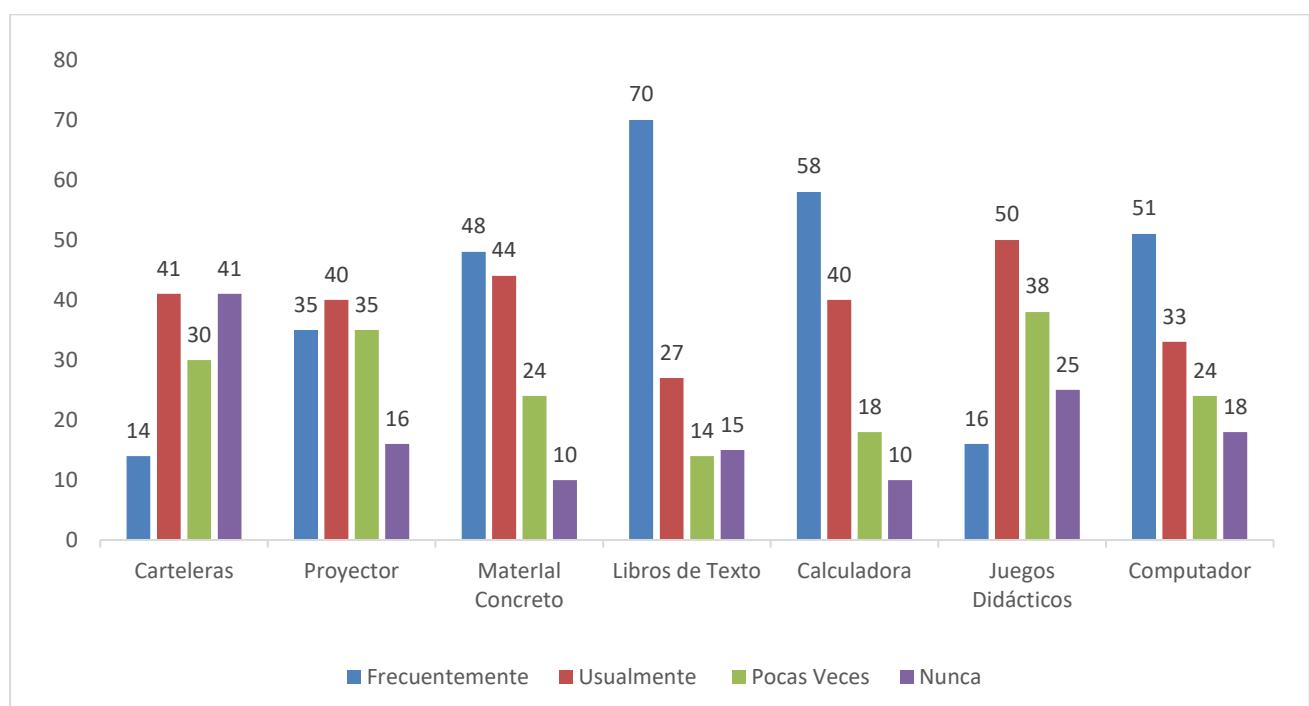


Figura 2. Recursos utilizados por el docente en clases

De acuerdo con los resultados de la figura 2 de la encuesta, la mayoría de estudiantes afirma que el docente usa textos para impartir sus clases, como también podemos reconocer



que la calculadora como recurso tecnológico es importante para el desarrollo de las clases. El docente usa el computador para buscar información para sus clases, pero no siempre lo ocupa en el aula, eso indica la nula utilización del proyector dentro de la misma, presuntamente por la falta del mismo. Pero también hay un uso minimizado del material concreto, puede ser por la no existencia del mismo o porque el docente no tiene conocimiento de cómo utilizarlo. Por eso es necesario la existencia de una guía de uso de los materiales que se pretenden desarrollar para que el docente tenga un ejemplo a seguir para desarrollar sus clases de manera diferente y llegar de igual forma con sus conocimientos a todos los estudiantes.

Pregunta 3

¿El docente utiliza gráficos en la pizarra para explicar la Teoría?

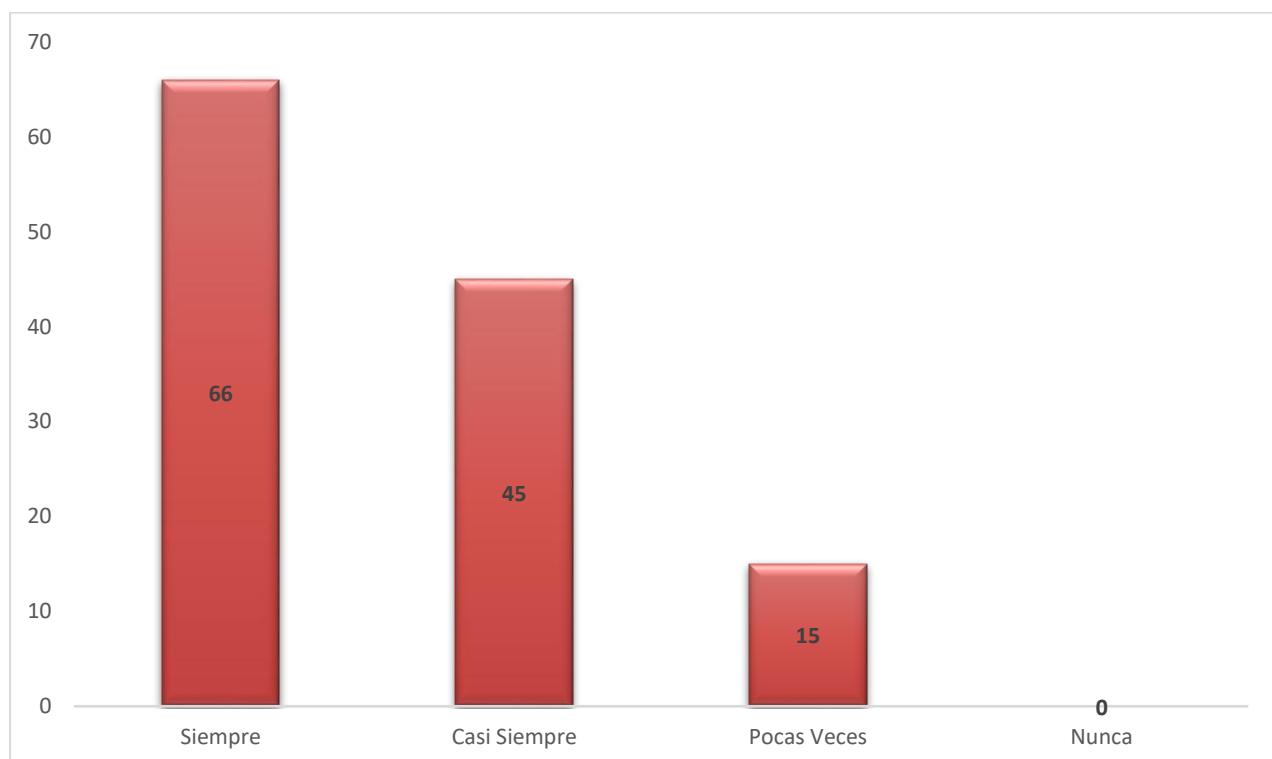


Figura 3. Uso de gráficos para explicación de temas



En los datos de la figura 3 se observa que la respuesta de los estudiantes tiende a afirmar que siempre el docente usa gráficos para explicar la teoría ya que esto es una manera fácil de lograr que los estudiantes entiendan un poco más sobre la temática que se esté dando. Pero también asevera la información proporcionada en la figura 1 donde los estudiantes indican el uso de la pizarra en su totalidad. Y también se destaca en esta figura que el uso de gráficos ayudara a que los estudiantes entiendan de manera visual la temática ayudando a su máxima comprensión. Por lo que, si el docente mediante gráficos mejora la abstracción de conocimiento en sus estudiantes, también lo podría realizar con el material concreto que se propone a continuación.

Pregunta 4

Antes de la imposición del distanciamiento social (cuarentena), ¿El docente utilizaba algún recurso digital para impartir las clases?

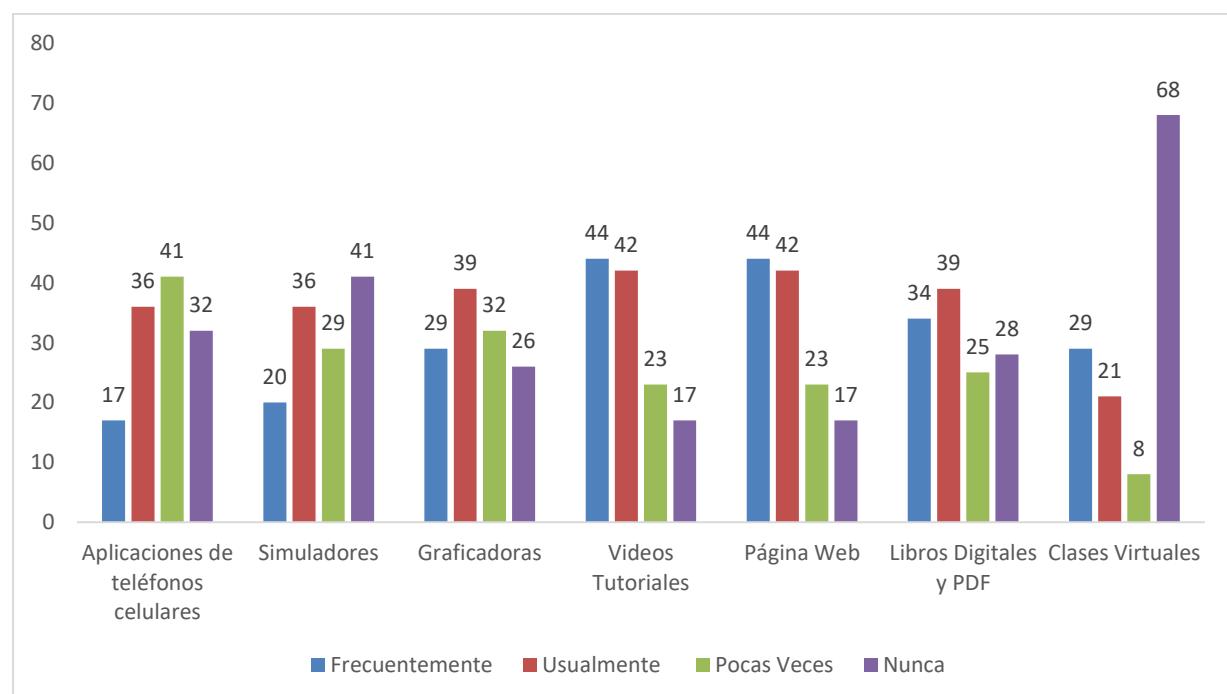


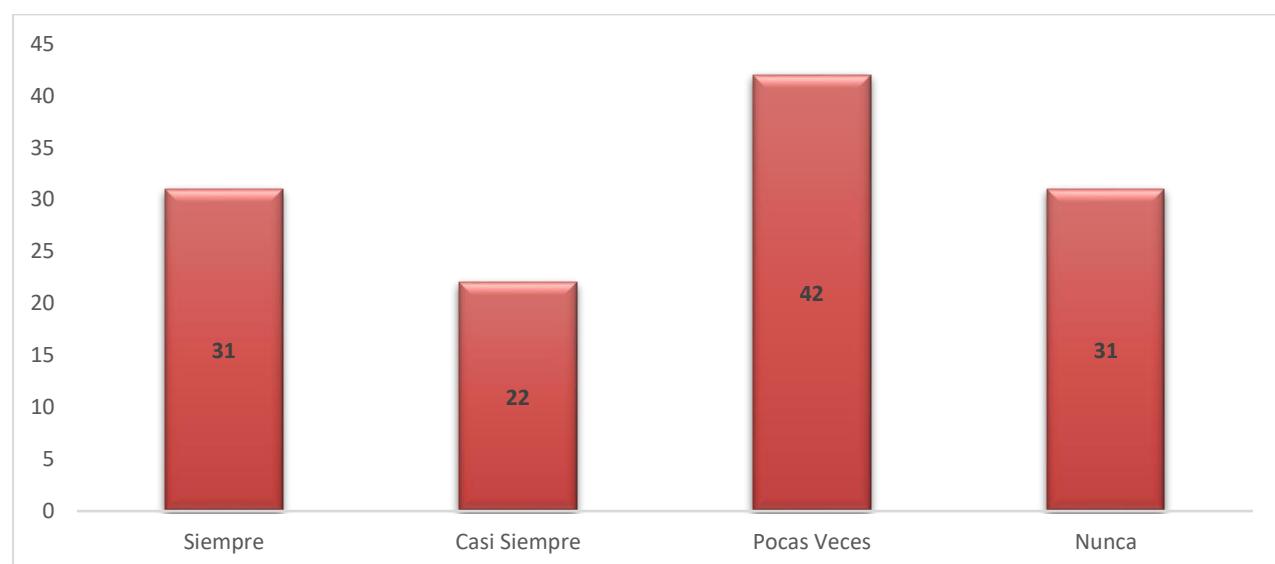
Figura 4. Recursos digitales usados por el docente



En la figura 4 se puede observar que el docente ha utilizado en su mayoría videos tutoriales, páginas web y libros digitales y PDF como recursos para manejar su clase. Esto se debe a que hay mucho material en internet que puede complementar las clases y lograr una máxima comprensión de los temas que se propongan en clases. Las clases virtuales eran una de las herramientas menos utilizadas antes de la pandemia. Cabe mencionar que las herramientas digitales no siempre son de gran ayuda para los docentes ya que en la mayoría de instituciones no se posee herramientas tecnológicas para el uso de todos los estudiantes, detalle que nos indica en la encuesta realizada a un docente de la institución educativa Ciudad de Cuenca. Por lo que resulta oportuno la existencia de un material concreto en forma física para que los estudiantes puedan aprender todos de igual manera en el aula de clases y el material virtual sea solo un complemento.

Pregunta 5

¿Con qué frecuencia el docente utiliza libros aparte de los ministeriales?

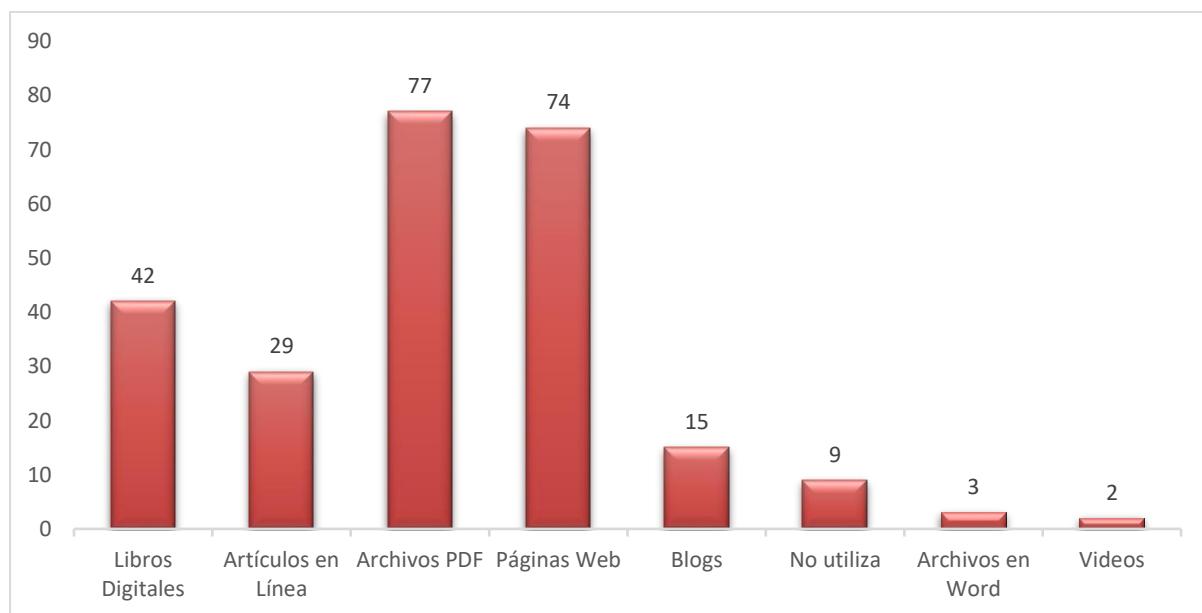


*Figura 5. Uso de libros como material de apoyo*

En la figura 5 se puede identificar que el docente no utiliza con frecuencia libros como material de apoyo, ya que solamente utiliza los ministeriales dados por el gobierno o por la institución educativa, coincidiendo con las respuestas de la pregunta 2 por lo que se concluye que el docente tiene una manera tradicional de realizar las clases; apegada solo a un texto, pero también puede ser por la falta de los recursos y como conseguirlos para todos sus estudiantes o simplemente porque no lo cree conveniente ni necesario.

Pregunta 6

¿Qué recursos digitales utiliza el docente para las investigaciones de los estudiantes en casa?

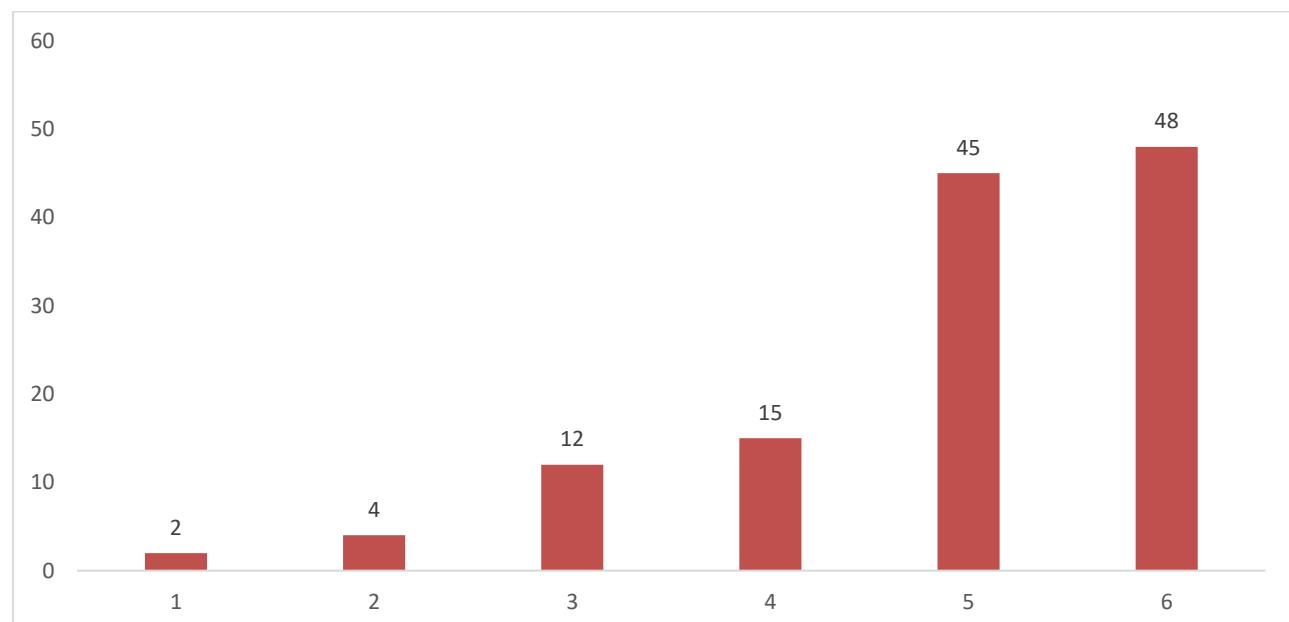
*Figura 6. Uso de Recursos Digitales para las investigaciones en casa*



En la figura 6 se puede observar que el docente mayormente utiliza archivos PDF y páginas web para que los estudiantes realicen investigación en casa, lo que corrobora la información anteriormente investigada en la figura 4 donde también predomina el uso de archivos PDF y páginas web, pero en este caso para el desarrollo de sus clases. Lo que condiciona la enseñanza al uso del internet y los que no posean el mismo no podrán tener las mismas posibilidades de aprender. Mientras que si se utilizara un material concreto que pudiera estar en el aula de clase con el debido acompañamiento de una guía didáctica para el docente y manual de uso para docente y estudiante se podría mejorar el aprendizaje dentro del aula sin la necesidad de recurrir demasiado a la tecnología a la que algunos estudiantes no logran tener acceso.

Pregunta 7

¿En qué medida, el docente permite la participación de los estudiantes en las clases? Siendo el 1 un indicador de nada de participación y el 6 un indicador de mucha participación

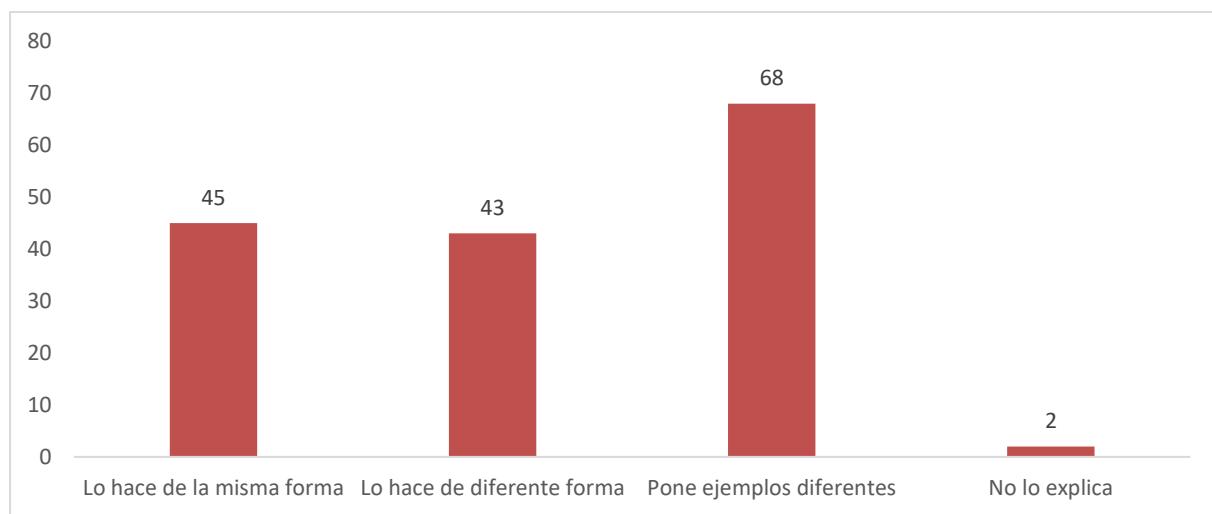


*Figura 7. Participación de estudiantes en clases*

En la figura 7 se observa que los estudiantes se sienten en su mayoría satisfechos con la acogida que les da el docente cuando ellos deben participar en clases. Considerando para que exista una mayor participación en la misma, el uso de un material concreto debidamente estructurado dará apertura a que muchos más estudiantes se sientan motivados y atraídos a los distintos temas que engloba el Bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior. Y el manejo del material de forma entretenida y estructurada lograra que el estudiante construya junto al docente su conocimiento y lo consolide a lo largo de su vida estudiantil.

Pregunta 8

Cuando no comprendes alguno de los temas impartidos en clase ¿Cómo vuelve a explicarlo el docente?

*Figura 8. Explicación del tema por parte del docente*



En la figura 8 los encuestados indican que el docente trata de buscar diferentes maneras para explicar la clase cuando el estudiante no comprende algún tema, haciendo uso de ejemplos diferentes o simplemente explicando de manera distinta, por lo mismo corrobora la información proporcionada en la figura 4 y 6 donde indica que el docente usa algunos otros recursos para ayudar a los estudiantes en su conocimiento

Pregunta 9

Cuando la clase finaliza ¿Cómo sientes que ha sido tu comprensión acerca de los temas?

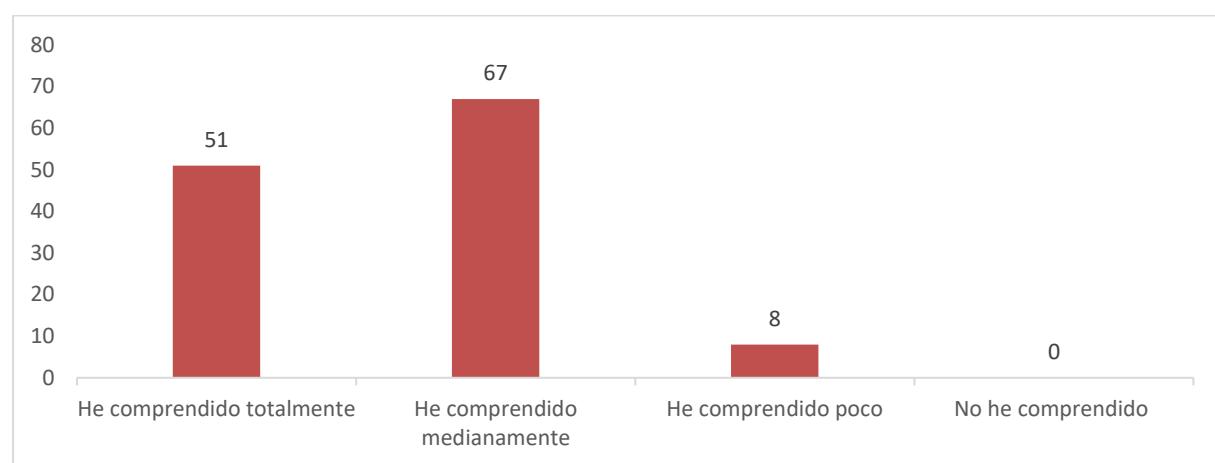


Figura 9. Comprensión de temas

En la figura 9 en su gran mayoría los encuestados afirman que las clases que da el docente son medianamente claras, por lo que indica que, aunque el docente use la pizarra y los materiales extras que él considera adecuados, no logra el objetivo de que todos abarquen el mismo conocimiento. Lo que nos indica que el uso del material concreto que se propone a continuación con su respectiva guía y manual de uso mejoraría significativamente el aprendizaje a todo el grupo de estudiantes.

Pregunta 10

¿Cómo presenta el docente los temas de clase?



Figura 10. Presentación de los temas de clase

En la figura 10 se logra observar que los estudiantes aseguran que el docente enseña de una manera en la cual indica que 87 de los encuestados están conformes con la manera de enseñanza del docente ya que lo realiza de una forma fácil de entender, 37 manifiestan que no es muy fácil de comprender los temas que indica el docente, por lo que sería adecuado un material didáctico para así facilitar la comprensión de los mismo. Y tan solo 2 indican que no comprende la clase.

Pregunta 11

¿Considera que los temas abordados en la asignatura de Matemáticas tendrán relación con otras Asignaturas?

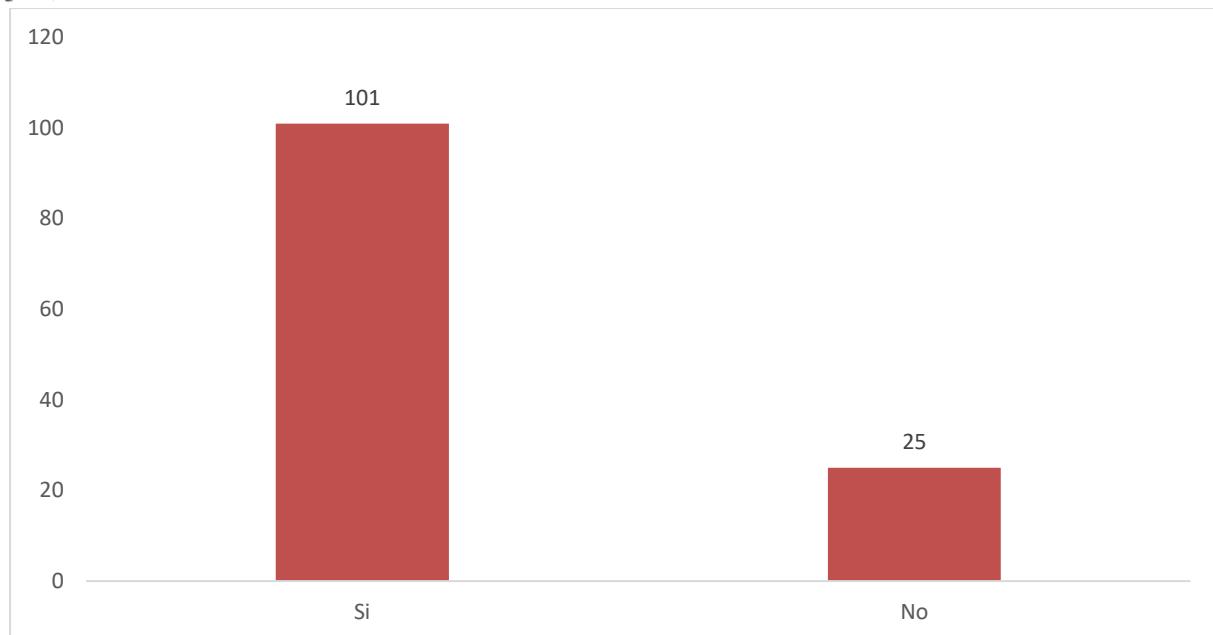


Figura 11. Importancia de las Matemáticas con otras asignaturas

En la Figura 11 se puede evidenciar que mayormente los estudiantes están relacionando la matemática con otras asignaturas por lo que logra ser un tema de mucho interés para ellos, por lo cual se podría obtener más de ellos si integramos material concreto, ya que los estudiantes verían a las matemáticas también como una manera entretenida de aprender.

Pregunta 12

En caso de que su respuesta anterior sea sí, indique que asignaturas tú crees que guardan relación con las Matemáticas

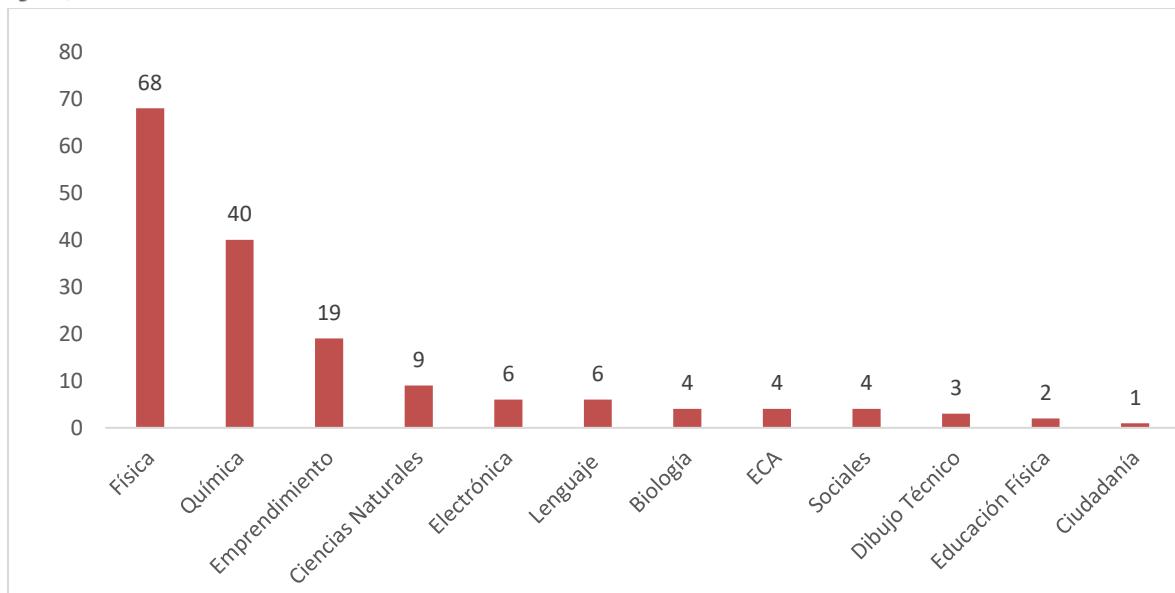


Figura 12. Asignaturas relacionadas con las matemáticas

Según los datos de la pregunta 12 acerca de la posible relación que considera el estudiante que los contenidos de la asignatura de Matemáticas tendrá con otras ciencias, es clara la inclinación de las respuestas hacia tres asignaturas como lo son Física con un mayor consenso, Química en segundo lugar, y en tercer lugar Emprendimiento y Gestión, gracias a ello se evidencia que el estudiante está consciente de que dichas asignaturas demandan un conocimiento básico en destrezas de Matemáticas para el correcto desenvolvimiento en dichas materias. Por lo que se deduce que el estudiante está consciente que en cualquier carrera que desee estudiar a futuro tendrá las matemáticas como su prioridad.

Pregunta 13

Antes de la imposición del distanciamiento social (cuarentena). ¿Ha utilizado material didáctico en clases en los siguientes temas?

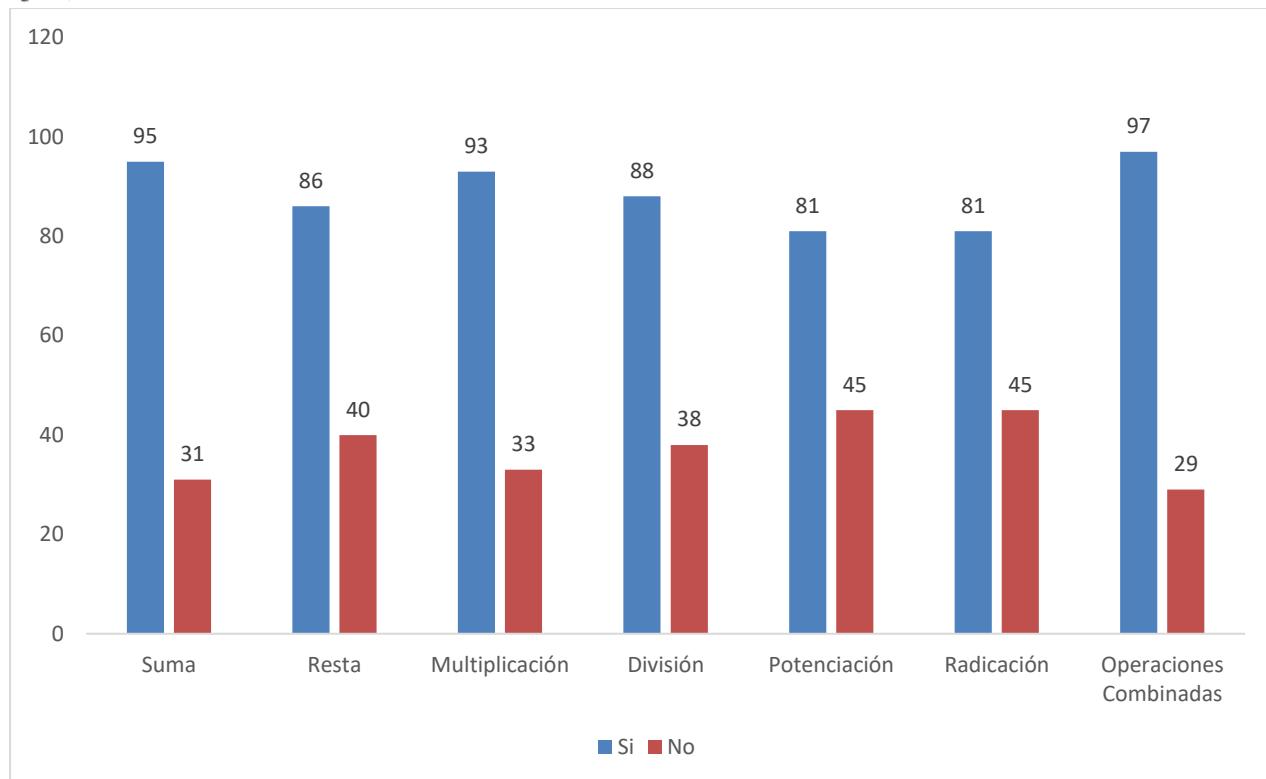


Figura 13.Uso de material didáctico de diferentes temáticas de operaciones básicas de Álgebra

De acuerdo con lo evidenciado en la figura 13 se puede observar que los estudiantes concuerdan en su mayoría en que el uso de material concreto ha sido parte fundamental en el dentro del desarrollo de las destrezas relacionadas con Operaciones Básicas dentro del bloque de Álgebra y Funciones por lo cual el proporcionar al estudiante como al docente de material que complemente su estudio y este acorde a sus necesidades dentro del aula de clase podría facilitar dicho trabajo. Por lo que el mismo puede mejorar su comprensión dato que se encuentra en la figura 9

Pregunta 14



¿Cómo consideras que sería el trabajo con material didáctico dentro de las clases impartidas por el docente de Matemáticas?

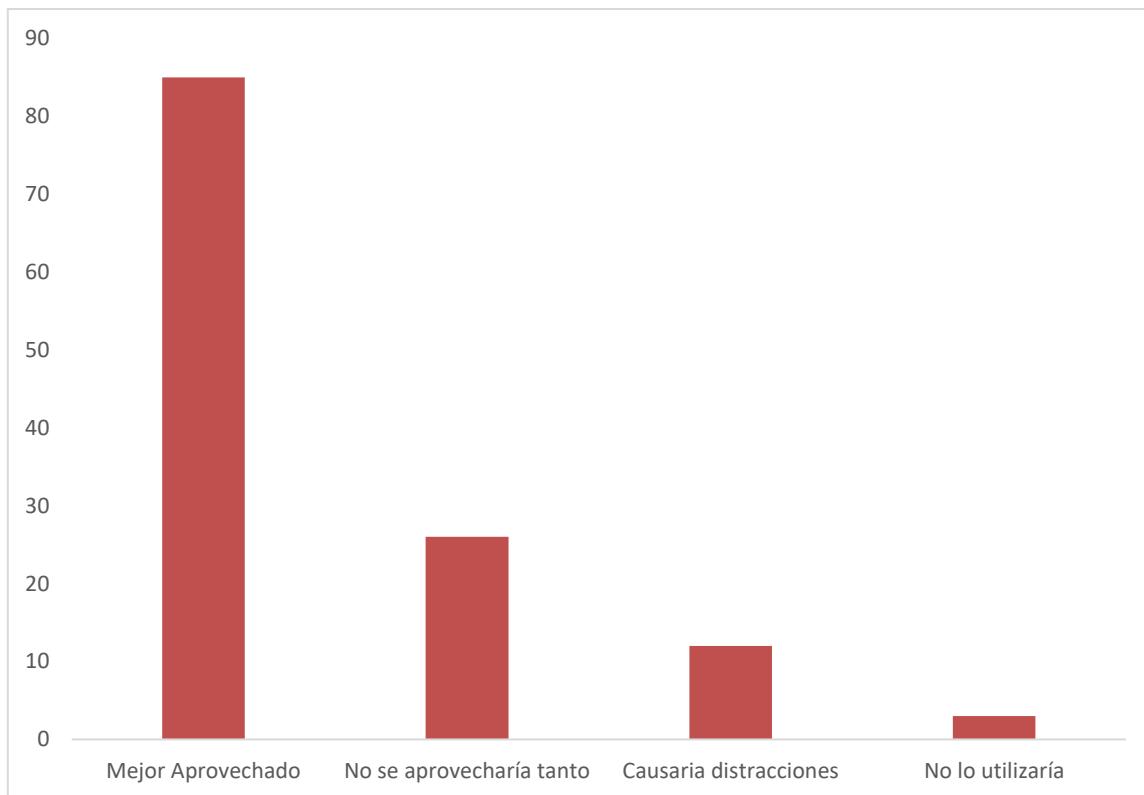


Figura 14. Influencia del uso de material didáctico dentro de las clases impartidas por el docente

Como se puede observar en los resultados obtenidos de la pregunta 14, es claro que la postura de la mayoría de estudiantes con respecto a la influencia del uso de material didáctico dentro del desarrollo de Operaciones Básicas dentro del bloque de Álgebra y Funciones, en donde dicha mayoría concuerda que sería de gran ayuda tener un apoyo como el material concreto dentro de las clases para una mejor comprensión de las destrezas antes mencionadas, razón por la cual su implementación seria bien recibida por docentes y estudiantes.



2.2.1.1 Interpretación

De estos resultados obtenidos en las encuestas a los estudiantes se puede inferir que:

1. Los estudiantes tienen mucho interés por la materia de Matemáticas, pero al no contar con material concreto adecuado para las clases, en específico para las del Bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior se les hace difícil la comprensión de dichos temas.
2. Los docentes en su mayoría no ven necesario usar recursos tecnológicos para impartir sus clases sino lo hacen a través de la pizarra ya que es el único recurso que los estudiantes pueden tener a la mano al momento de recibir las clases.
3. Es oportuno y necesario implementar material concreto para la enseñanza de Operaciones Básicas en el Bloque de EGB Superior, con su respectiva guía para así mejorar la comprensión de los temas que se establecen en el currículo ecuatoriano

2.2.2 Entrevistas

Dentro de otro apartado para mayor enriquecimiento en la obtención de información referente a la temática del trabajo presente, se ha decidido aplicar una entrevista a dos docentes del área de Matemáticas y Física, el primero de ellos el Lcdo. Omar Sucuzhañay docente de la Unidad Educativa San Rafael con casi dos años de experiencia dentro del entorno educativo y al Ing. David Feijoo, docente del Colegio de Bachillerato Ciudad de Cuenca con más de diez años de experiencia en la labor profesional. A continuación, se realizará un análisis de la información brindada por los docentes por temática tratada:



Tabla 1 Resultados de las Entrevistas Realizadas a dos Docentes de Matemáticas

Temática	Entrevistado 1	Entrevistado 2
Experiencia en Álgebra y Funciones.	<ul style="list-style-type: none">• A medida que las diferentes generaciones de estudiantes avanzan en la educación secundaria, la terminología utilizada es diferente, lo que conlleva mayor preparación del docente al momento de enfrentar esas destrezas.• Los contenidos se abordan en niveles cada vez más tempranos que como lo hacían en generaciones atrás.	<ul style="list-style-type: none">• Existe una gran importancia de estos temas debido a que desarrollan el pensamiento lógico matemático en el estudiante para una interpretación en relación con circunstancias del día a día, como finanzas, datos estadísticos, modelaciones de problemas de la vida cotidiana, etc. Interpretaciones que pueden realizarse sin depender mucho de las TIC's sino más bien por el pensamiento propio del estudiante.
Dificultades para la comprensión de los temas de operaciones básicas.	<ul style="list-style-type: none">• Dentro de la Carrera de Matemáticas y Física, ciertas destrezas fueron omitidas, las mismas que son abordadas dentro del desempeño laboral como docente en un colegio, por	<ul style="list-style-type: none">• Las dificultades se presentan en todo momento debido a las circunstancias de estudio y de vida de cada uno de los estudiantes, cuyos ritmos diferentes de estudio y considerando además la



lo cual el docente debe prepararse por cuenta propia en estos temas para brindar sus clases.

- Dificultad para relacionar las destrezas nuevas que se abordan, con los conocimientos previos que debían haberse tratado en años atrás; poder concretar el paso de la Aritmética al Álgebra, considerando el nuevo lenguaje matemático en donde las expresiones con literales dificultan la comprensión del estudiante.
- La falta de material o recursos didácticos en ciertas instituciones educativas, sobre todo material para trabajar en Álgebra, por lo cual el docente debe acomodarse dentro de sus clases

responsabilidad misma de estudiante como del representante, conlleva una dificultad para que el docente pueda llegar con las mismas destrezas a la comprensión por parte de todo un curso.

- La presión por parte de las autoridades a cumplir con todas las destrezas establecidas en el currículo, acarrea una reducción en los tiempos prudenciales de desarrollo de dichos contenidos lo que dificulta la comprensión de los estudiantes al momento de abordar temas que en muchos de los casos requieren más tiempo del disponible.



apoyado de los recursos con
los que cuenta.

Material didáctico al que ha tenido acceso.	<ul style="list-style-type: none">• Uso de material reciclado como el papel para construcción de figuras geométricas y representaciones de elementos o términos semejantes en Álgebra.• Figuras de Áreas propuestas en los libros de texto ministeriales, con materiales reciclados, sin embargo, son muy pocos.	<ul style="list-style-type: none">• La formación continua por parte del docente para dominar temas con el uso de herramientas tecnológicas ha sido una de los recursos que, si bien no corresponden a material físico, son un gran apoyo al momento de impartir las clases.
Material didáctico al que desearía tener acceso.	<ul style="list-style-type: none">• Material concreto como figuras geométricas, para representaciones básicas de cónicas y principalmente para representaciones básicas de expresiones algebraicas.• Una guía didáctica para la correcta manipulación del material concreto, para no	<ul style="list-style-type: none">• Fichas pedagógicas física para todos los estudiantes en un mismo nivel, para no generar desventaja en ciertos estudiantes, debido a las posibilidades económicas de algunos estudiantes quienes no cuenten con el financiamiento para el



convertir los implementos utilizados en material de juego.

desarrollo y uso del material concreto.

Recursos tecnológicos con los que ha contado para las clases.

- Simuladores desarrollados en GeoGebra además de representaciones de gráficas de funciones que faciliten la interpretación del lenguaje algebraico a una interpretación visual.
- El uso de la calculadora para que el estudiante optimice el tiempo al momento de realizar los ejercicios.
- Videos tutoriales de páginas web como YouTube, donde se refuerce el desarrollo de ejercicios o conceptos que no hayan quedado claro.
- Como una situación extraordinaria dentro de la emergencia sanitaria que
- Programas como GeoGebra para las representaciones de ecuaciones y funciones algebraicas que faciliten la comprensión e interpretación geométrica de expresiones algebraicas.
- El correcto uso de la calculadora dentro del desarrollo de actividades sin descuidar la parte conceptual de los contenidos abordados, es decir, puntualizar el uso de la calculadora como un apoyo al estudiante más que como una necesidad imprescindible para el mismo.
- Dentro del contexto de la emergencia sanitaria, algunas de las herramientas más utilizadas son las plataformas



vive el país se ha tenido que utilizar plataformas para clases virtuales como Zoom, Cisco Webex o Microsoft Teams, para trabajar con clases virtuales, además de redes sociales como Facebook, WhatsApp y YouTube. Sin embargo, con varios problemas debido a la falta de contacto entre el docente y el estudiante.

virtuales tanto para las sesiones de clase como para trabajos grupales, además de los simuladores de calculadoras para los estudiantes que no cuentan con una calculadora física, mediante aplicaciones dentro de sus teléfonos celulares.

- El uso del correo electrónico para el envío de trabajos o tareas pendientes, así como el compartir material para los estudiantes y alcanzar una cobertura mucho más amplia para todos los estudiantes.

Importancia del material concreto dentro de los temas de Álgebra y Funciones.

- La importancia del uso de material concreto es básica para poder asimilar desde la interpretación física a la interpretación abstracta que conlleva el uso del lenguaje algebraico.
- El material concreto debe siempre estar acompañado
- Es importante el uso de del material para todos los estudiantes siempre y cuando tenga un valor significativo para el estudiante y pueda complementar a su autoformación, mas no a una manipulación sin sentido y con el único objetivo de



de una guía didáctica para evitar que se convierta en un juguete dentro del aula, además de una correcta preparación por parte del docente para guiar al estudiante en su estudio apoyándose de dicho material

cumplir una destreza impuesta en el currículo.

- Un material de calidad resulta imprescindible para el estudiante y el docente, material como libros de textos ministeriales que han traído varios errores que en muchas ocasiones ha sido labor de los docentes corregir dicho material a favor del aprendizaje del estudiante.
- El docente dentro de su formación deberá tener la capacidad de generar en el estudiante un interés dentro del uso de los recursos ya sean físicos o tecnológicos, en donde se evidencie que ha podido generar su propio conocimiento y cuyo trabajo del docente se convierta en ser un orientador más que en solo un expositor del conocimiento.

**Conclusiones y Recomendaciones**

- Adquirir o confeccionar el material concreto a partir de las necesidades del estudiante mas no de las necesidades del docente, es decir con un previo diagnostico por parte del docente para evitar que el material sea muy avanzado para el estudiante o el caso contrario ser aburrido.
- Reforzar las bases de la Aritmética para que la posterior manipulación de material concreto, de esta manera el estudiante no tendrá problemas al realizar las interpretaciones pertinentes de los temas de Álgebra y Funciones.
- Siempre trabajar con la motivación hacia el estudiante para despertar su interés en la asignatura y en el estudio en general.
- Como docentes de las asignaturas de Matemáticas y Física, siempre ser pro activos para conseguir los recursos necesarios dentro del aula de clases que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Los talleres de autoformación docente resultan claves al momento de aplicar estrategias didácticas necesarias para el trabajo con los estudiantes tanto con material concreto como recursos tecnológicos.



2.2.2.1 Interpretación

Como se puede evidenciar los docentes entrevistados mantienen su postura acerca de los temas que competen el uso de material concreto y recursos tecnológicos a pesar de corresponder a circunstancias tanto físicas como temporales diferentes, además de su experiencia con dichos elementos, sin embargo ambos coinciden en la clara importancia dentro de la aplicación en un aula de clases de estrategias que involucren la correcta manipulación de todos estos implementos para alcanzar el éxito en la comprensión de las destrezas propuestas por el currículo ecuatoriano; sin embargo dicha manipulación debe ser orientada con la ayuda de herramientas como guías didácticas que detallen el uso y los beneficios de dicho material en el proceso de educación.

Como se puede observar, la manipulación de material concreto se considera necesaria para una mejor comprensión de los temas tratados en clase, a consideración de los participantes de las estrategias de recolección de información, dentro del trabajo en operaciones y razonamiento de problemas o ejercicios, el uso de un elemento que complemente el aprendizaje, sería de gran ayuda en la consolidación del conocimiento.

Debido a la postura de los docentes entrevistados acerca del uso del material previamente nombrado, además de la opinión de los estudiantes encuestados sobre el mismo tema, la propuesta del presente trabajo de titulación estará enfocada en cubrir, en la medida de lo posible, esta necesidad dentro de las aulas de clases; además de dicho material, es necesario acompañarla con una guía didáctica, en donde se detalle su correcta manipulación además de sus varios usos en el momento de desarrollar las destrezas y contenidos mencionados en el primer capítulo.



PROPUESTA



CAPÍTULO III: PROPUESTA

En este capítulo se indica el desarrollo de la propuesta del trabajo de titulación “ELABORACION DE MATERIAL CONCRETO PARA LA ENSEÑANZA DE OPERACIONES BÁSICAS EN EL BLOQUE DE ÁLGEBRA Y FUNCIONES DE EGB SUPERIOR” el mismo que está dirigido a Docentes de octavo, noveno y décimo de EGB, que necesitan dicho material concreto para reforzar la enseñanza de los temas indicados anteriormente.

La propuesta consiste en construir un material concreto denominado “Tabla Multibraica” para que el docente haga uso de las estrategias adecuadas para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior. Posteriormente se diseñará una guía didáctica de apoyo para el docente donde contenga instrucciones adecuadas para el correcto manejo del material dentro del aula de clase, logrando así una mayor comprensión de los temas presentados en la sesión correspondiente. Finalmente se realizará una guía didáctica para el estudiante con el fin de que aprenda como manejar el material y pueda desarrollar actividades que refuerzen el conocimiento adquirido.

El desarrollo de este material concreto y su respectiva guía responden a las interrogantes de los docentes y estudiantes por mejorar la calidad de la comprensión de los temas del Bloque de Álgebra y Funciones de EGB Superior, los cuales fueron analizados en esta propuesta mediante encuestas previamente aplicadas a los estudiantes, esto a través de medios virtuales debido a la emergencia sanitaria que ésta atravesando el país. También los docentes fueron parte fundamental del desarrollo de este material concreto, ya que tuvimos el placer de entrevistar a 2 excelentes docentes, quienes compartieron experiencias vividas en las aulas de clase lo que ratifica que el material que se desea implementar podría ser de gran ayuda.



El uso del material concreto puede ser confundido con material didáctico ya que ambos tienen el mismo fin, ayudar a los estudiantes a mejorar su comprensión en temas en donde se requiere algo extra para que los estudiantes logren alcanzar los conocimientos adquiridos. Sin embargo, el material concreto es todo instrumento, objeto o elemento que los estudiantes pueden manipular y usar cuando ellos consideren necesario y como el docente se los indique mientras que el material didáctico ayuda a la enseñanza de los estudiantes, pero lo que por lo general se usan son carteles, mapas, fotos, láminas, etc., que no son manipulables, pero sin duda nos ayudan en la enseñanza.

Realizando la investigación pertinente y de acuerdo a las encuestas realizadas a los estudiantes, ellos indican en su mayoría que el uso de material concreto sería bien aprovechado ya que especifican que en algunas clases se ha hecho uso de algunos de estos. Pero como ya se ha explicado anteriormente los estudiantes tienen pequeña confusión entre lo que es material concreto y didáctico. Se puede evidenciar en las encuestas que los docentes en su mayoría usan material didáctico, es decir, videos, PDF, entre otras, pero no realizan uso de material concreto. Lo que nos indica que el mismo es necesario para el estudio de algunos temas sobre todos estos de gran importancia ya que son la base fundamental para el estudio de las matemáticas en un futuro para los estudiantes.

Los docentes en sus entrevistas nos indicaron que lo que ellos usan para desarrollar sus clases no es más que material didáctico como construir figuras geométricas, que ellos logran conseguir o que simplemente vienen en los libros del ministerio pero que no son lo suficientemente necesario para lograr un mayor alcance a los estudiantes y sobre todo que sean materiales que ellos puedan manipular, manejar y cambiarlos a su gusto y así puedan ir descubriendo un mundo donde las matemáticas se pueden aprender jugando.



Por último, pero no menos importante los docentes están de acuerdo en que el uso del material concreto sería de gran ayuda para lograr una interpretación abstracta del lenguaje algebraico. De la misma forma este material concreto no puede usarse sin algún objetivo, por lo que ellos también consideran necesario hacer el uso de una guía didáctica en donde se pueda dar un mejor uso a la misma.

Dentro de una conclusión del presente trabajo de titulación, se presenta la propuesta correspondiente para responder las necesidades evidenciadas tanto en la Fundamentación Teórica, con las teorías propuestas por varios autores; además de ello lo manifestado dentro de las encuestas y entrevistas, en donde los participantes afirmaron de la necesidad de un material que sirva como apoyo para el trabajo con las destrezas mencionadas en el presente trabajo de titulación.

3.1 Respuesta a las necesidades

Como se pudo evidenciar en capítulos anteriores, existe una inclinación por parte de los autores y de los miembros de la comunidad educativa con respecto a la utilización o interés en utilizar material que faciliten el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño, dentro de ello las afirmaciones de Tamayo (2008) en donde se da a entender a importancia del juego y la lúdica en el desarrollo de las matemáticas, como el uso de acertijos, problemas didácticos, cuadrados mágicos, etc.; también se puede citar la concepción acerca del material concreto por parte de Aguilera, Ponce y Molina (2012) planteando que la adquisición de correcta de aprendizajes está directamente relacionada con la utilización de materiales manipulables que si llegan a cumplir su función, el estudiante tendrá la experiencia necesaria para lograr la comprensión de los conceptos abordados, siendo así deben ser llamativos, durables y de fácil manejo; así también Villarroel y Sgreccia (2011) afirman que estos objetos utilizados por



docentes y alumnos están destinados a facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje además de construir, comprender y consolidar conceptos.

Además de lo mencionado, las necesidades evidenciadas en las entrevistas y las encuestas reflejan el dese de un material que logre romper con el carácter abstracto, por parte de estudiantes y docentes, los mismos que nombran la necesidad de implementar una guía didáctica para el uso de dicho material, razón por la cual se han desarrollado estos implementos, conjuntamente con una guía de clases para el correcto manejo del material con las destrezas desarrolladas. Con una correcta implementación de estos elementos se podrán cubrir las necesidades antes mencionadas y responder en la mejora de la comprensión de los contenidos abordados en el presente trabajo de titulación.

3.2 La guía didáctica

Si bien se entiende la clara importancia del uso de material concreto dentro de las aulas clases, no obstante, la manipulación de material concreto trae consigo la necesidad de algún material complementario que pueda facilitar las estrategias correctas u orientaciones para su correcto uso, estos instrumentos llamados también guías didácticas o textos de apoyo constituyen un recurso para el aprendizaje ya sea digital o impreso, a través del cual se concreta la acción del docente y los estudiantes durante el proceso de aprendizaje de los mismos, cuya función también es la orientación de dicho proceso y control del mismo, sin embargo, a pesar de que estas fueron creadas con el objetivo de dar cobertura a la educación a distancia, siendo así se lo ha asociado únicamente a ese propósito, lo cual es un error ya que con estas guías se puede contribuir a la organización del trabajo del estudiante con el del docente. (García y De la Cruz, 2014)

Dentro de algunos conceptos que se usan para definir a una guía didáctica se pueden desatacar los siguientes: para Mercer (1999), se la define como una herramienta que sirve para



edificar una efectiva relación entre el docente y su estudiante; para García Aretio (2002) una guía didáctica es un documento que puede orientar el estudio, permitiendo que a los procesos cognitivos del alumno se pueda acercar el material concreto que se utilizará, de manera que se los pueda trabajar de forma autónoma; para Martínez Mediano (1998) es un instrumento imprescindible para la organización del trabajo realizado por el estudiante, cuyo objetivo es recolectar todas las orientaciones necesarias que le permitan al estudiante la integración de los elementos didácticos necesario dentro del estudio de una asignatura en específico. Todas estas definiciones afirman de una u otra forma que tanto el trabajo con la guía didáctica como el uso del material concreto, son procesos que se interrelacionan y contribuyen al correcto proceso de formación del estudiante (Aguilar, 2004)

La guía didáctica, como un potente complemento de los materiales manipulables, es una herramienta valiosa que ayuda a dinamizar el texto básicos, a través del uso de estrategias didácticas, simula y reemplaza de alguna forma la necesaria presencia del docente y genera un ambiente de interacción entre el estudiante y la temática a tratar, para ofrecerle diversas posibilidades que mejoren el aprendizaje deseado, por ello dentro de sus ventajas se puede señalar la dificultad de conseguir en el mercado un texto que desarrolle de manera íntegra las estrategias para la correcta manipulación de ciertos materiales, en donde la presencia de un apoyo estratégico y organizado puede mejorar en la profundización de un tema o una destreza dentro del Álgebra de manera específica. (Aguilar, 2004)

3.2.1 Características de una guía didáctica

Para que el material propuesto para el uso del docente y el estudiante tenga el valor como recurso didáctico útil, se han considerado las siguientes características propuestas por López (2012) para un aprendizaje autónomo del estudiante, es decir sin depender completamente de su docente, sino de su habilidad de uso del material brindado:



- Es un instrumento que el docente le brinda al estudiante para ayudarlo en su orientación del manejo de una destreza en específico.
- No son fichas para un aprendizaje en base a repeticiones con problemas, o tareas redundantes, así como material que se resuelva copiando de otras fuentes específicas.
- Se considera como un esquema que ayuda al estudiante en la organización de su trabajo de manera secuencial.
- Relaciona la resolución de actividades a desarrollar por el estudiante en su búsqueda de aprendizaje

3.2.2 Estructura de la Guía didáctica

Al ser un instrumento que debe ser cuidadosamente diseñado, en base a las necesidades de sus usuarios, sean estudiantes o docentes, el necesario plantearse una estructura adecuada, la misma que en rasgos generales será una referencia para la correcta comprensión de la misma, por ello se ha tomado de referencia el trabajo propuesto por Ortega (2012):

- **Encabezado.** Dentro de este apartado se deben considerar los títulos correspondientes a los datos de la institución en donde se trabajará con el material, además de objetivos, logros de aprendizaje, temáticas de la guía y las personas responsables detrás de la elaboración del material.
- **Presentación.** Da la posibilidad de exponer el objetivo general del material desarrollado, así sirve para la orientación e introducción a los temas tratados dentro del mismo, permitiendo la comprensión del usuario.
- **Metodología y Actividades a desarrollar.** Expone la forma en la que será desarrollada la guía didáctica; en donde se presentan los contenidos de una manera más detallada, de esta manera el estudiante podrá trabajar sobre las destrezas, en busca de conseguir los logros de aprendizaje planteados en un inicio.



- Evaluación y Autoevaluación. Se detallan todas las consideraciones que serán tomadas en cuenta al momento de evaluar las actividades realizadas por el estudiante, así se incluyen actividades de autoevaluación, coevaluación, etc.; además de cuestionarios y análisis de casos específicos para un mejor estudio.
- Bibliografía de Apoyo y Fuentes de Información. Presenta la bibliografía principal y complementaria, para una investigación adicional por parte del estudiante y el docente encargado que maneje el material, así se contempla una mejor indagación de temas que no hayan quedado claros o necesiten un mayor refuerzo.

3.3 Estrategias de enseñanza y aprendizaje

El uso del material concreto conjuntamente con la aplicación de una guía didáctica, deben estar fundamentadas en estrategias válidas para su correcta utilización, debido a que en el transcurso de las clases comúnmente se utilizan las mismas estrategias tradicionalistas, las mismas que no desarrollan al estudiante como un sujeto activo durante dichas clases, motivo por el cual es necesario aplicar dichas estrategias para evitar estas concurrencias en el proceso educativo.

El concepto de estrategias de enseñanza y aprendizaje puede variar dependiendo de las percepciones de diversos autores, según Cabrera y Matailo (2020) estas estrategias son un proceso a través del que, con una serie de pasos para alcanzar un objetivo previamente planteado, para su implementación se debe considerar como meta la de impulsar la construcción de aprendizajes significativos e importantes en la resolución de problemas dentro de un contexto claro para el estudiante, incluso el incorporar dentro de las actividades escolares, las sesiones de clase pueden ser más motivadoras y llamativas para el alumno; como ya se vio en el currículo ecuatoriano, se ha implementado estrategias de enseñanza y aprendizaje que se diferencien de las tradicionalistas, y que motiven a sus alumnos a ser críticos, dinámicos y con



una capacidad de reflexión que cumpla las expectativas; para Díaz-Barriga (2002) estas estrategias comprenden aquellos procedimientos que el sujeto de enseñanza los utiliza de forma flexible y reflexiva, para de esta manera generar o “andamar” los aprendizajes significativos deseados en los estudiantes, siendo así dichas estrategias son medios o recursos que ayudan dentro del proceso educativo, estos recursos son de gran variedad debido a que es complicado considerar que existe una única forma de enseñar o un único método sin falencias que puedan resultar efectivos en un cien por ciento de las situaciones de enseñanza y aprendizaje; finalmente para Quinquer (2004) las estrategias para la enseñanza se puede entender como el camino escogido por el docente o el agente de enseñanza, por el cual se puede alcanzar una meta, la miso que puede ser el aprendizaje de conceptos y procedimientos específicos dentro la rama o asignatura correspondiente.

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje dentro del ámbito educativo deberán partir de una meta u objetivo previamente establecido, además de que deben ser posibles de alcanzar, caso contrario, si dichas metas rebasan las expectativas previstas en los estudiantes, el aprendizaje llegará a no ser significativo para ellos. De esta manera, su correcto diseño y aplicación surge a partir de la interacción con los alumnos, la misma que le brindará al docente un panorama más amplio acerca de las posibilidades y el potencial con el que cuenta el agente de aprendizaje, es decir sus estudiantes, debido a ello se debe partir siempre de un análisis previo. (Delgado 2014)

Dichas estrategias se deben implementar al considerar necesario un método que responda a las necesidades con respecto a las destrezas con criterio de desempeño que serán desarrolladas, de la misma manera aplicando dichas estrategias en la utilización del material concreto que se va a desarrollar, motivo por el cual Díaz-Barriga (2002), afirma que es



necesario tener presente cinco aspectos de carácter esencial para considerar las estrategias adecuadas a utilizarse en los momentos de enseñanza, siendo estas:

- Un análisis de las características generales de los agentes de aprendizaje, su nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos iniciales, motivación presente, etc.
- Tipo del manejo del conocimiento en rasgos generales y del contenido propio del currículo que se piensa abordar.
- La meta deseada por los alumnos y los medios necesarios, así como las actividades propias para lograrla.
- Seguimiento constante del proceso enfocado en la enseñanza, así como del progreso del estudiante en su aprendizaje.
- Delimitación de un contexto ya compartido, sea creado con los alumnos para mejorar relación en su aprendizaje

Estos factores son necesarios para la consideración de la estrategia adecuada, además de su correcta implementación con el uso del material construido, dentro del desarrollo de cada destreza, los mismos que constituyen un argumento importante decidir el porqué de la utilización de cada método y como se hace uso de dicho método; además estos factores pueden ser también utilizados en otras modalidades de enseñanza, como la educación virtual que se vive en estos tiempos; debido a ello se podría considerar necesario implementarlos según una secuencia lógica que permita su correcto desarrollo y progreso, así Campos (2000) señala las diferentes fases para su implementación con estrategias ya señaladas en cada una de ellas:

- Fase de construcción del conocimiento, en donde las estrategias ejecutadas deben ser antes de la presentación del concepto que se va a aprender, de esta manera se activan los conocimientos previos del alumno y le permite al docente identificar a interactuar con el contexto real del problema.



- Fase de permanencia del conocimiento, estas estrategias permiten que se cimente el conocimiento y garantizar su permanencia, complementada con la ejercitación de la información.
- Fase de transferencia, una vez familiarizado con el conocimiento y asegurarse de su permanencia en el estudiante, estas estrategias buscan que dichos contenidos tengan un papel importante en la aplicación dentro de otras situaciones, distintas a las que se presentaron al momento de la adquisición del conocimiento, es decir integrar la información ya aprendida con la nueva que en un futuro pueda aprender.

Una vez delimitadas las fases de implementación de las estrategias, es necesario realizar esta acción con el apoyo del material, siendo así, dicho material como el instrumento clave tanto en la construcción del conocimiento, en la permanencia del mismo, y en su transferencia, tal como fue mencionado previamente, en la medida de lo posible.

3.3.1 Estrategias a utilizar

Debido a la importancia de tener clara una secuencia para el trabajo del docente con el estudiante, es prudente mencionar algunas estrategias que serán tomadas en cuenta en el desarrollo de la propuesta del siguiente trabajo, las mismas que deben ir de la mano con el uso de material concreto que sirve como un instrumento fundamental en el desarrollo de las sesiones de clase; dichas estrategias serán detalladas a continuación:

3.3.1.1 Actividad Focal Introductoria

Se entiende como Actividad Focal Introductoria como el conjunto de técnicas utilizadas con el fin de llamar la atención de los estudiantes, creando un ambiente de curiosidad en el espacio en donde se la realice y sobre todo activando sus conocimientos previos desde un inicio. Dichas actividades deben ser realizadas con el fin de ser sorprendentes, discrepantes e incluso incongruentes, de tal forma que la atención del estudiante se centre en lo que hace o



hará el docente; una vez realizada la actividad, despertará en el estudiante una serie de hipótesis acerca de lo sucedido, lo que llevará a presentarse en el aula lluvias de ideas, para así sintetizar los aportes de los estudiantes. (Díaz-Barriga, 2002)

De esta manera Díaz-Barriga (2002) también nos presenta las funciones centrales de la presente estrategia de enseñanza, tal como la de presentar situaciones en que favorezcan la activación de conocimientos previos, esto se da cuando se exponen las ideas posteriormente; también sirve de foco de atención para discusiones posteriores a la actividad, incluso fuera del salón de clases; finalmente como un enganche poderoso de la atención y motivación del estudiante, así como la del docente en esforzarse más en ser creativo e imaginativo; estas funciones pueden ir fácilmente de la mano con el uso del material que es concurrentemente nombrado en el presente documento, al hablar de la creatividad del docente para romper el esquema con el que el estudiante está acostumbrado a trabajar, de esta forma utilizar el material concreto para llamar la atención del alumnado.

3.3.1.2 Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una herramienta para el trabajo grupal, que puede facilitar el surgimiento de nuevas ideas acerca de una temática en concreto, se trata de una técnica en donde los miembros de un grupo formula un conjunto de ideas relacionadas en dicha temática, siendo así todo aporte es válido y la originalidad es muy bien valorada, así como abstenerse de emitir juicios, sino propiciar un estado de objetividad dentro de un espacio relajado. (Paredes, 2019)

Como una técnica diseñada para trabajar en grupos, la lluvia de ideas permite al docente evaluar de una manera sencilla los conocimientos previos que tengan sus estudiantes, además de una forma muy enriquecedora de generar nuevas ideas y conceptos que quizás, no eran desconocidos para miembros del alumnado en ese momento, además de propiciar la activa



colaboración de grupo en general, siempre manteniendo el ambiente de respeto dentro del grupo; esa técnica requiere siempre la participación de un moderador que sepa llamar la atención del estudiante además de motivarlos a aportar nuevas ideas, así también es fundamental su participación para la correcta organización de las ideas y obtención de una síntesis de lo tratado con anterioridad. (Condemarín, 2000)

Como consecuencia de una actividad focal introductoria, la lluvia de ideas entre los estudiantes y el docente es necesariamente el siguiente paso, y con la manipulación del material creado, se enriquece aún más, siendo así este material un componente ideal para el descubrimiento de nuevos conceptos en base a ejemplos prácticos y que resulten entendibles para los estudiantes, contrario a lo que se realiza comúnmente, que es una lluvia de ideas, basándose únicamente en las conjeturas de los estudiantes sentadas sobre únicamente su imaginación o especulación, sin tener elementos perceptibles con sus sentidos.

3.3.1.3 Discusión guiada

Esta estrategia consiste en la interacción del docente con el alumno, por ende el intercambio de información entre estos actores, así Cooper (1990) define a esta interacción como un procedimiento en donde el docente y alumno hablan acerca de una temática en común, dicho procedimiento activa los conocimientos previos del alumno y se complementan con las ideas compartidas por el docente, reforzando aún más aquellos conocimientos que en un momento podrían no haber sido correctamente comprendidos en una estrategia anterior o en una clase previa.

Con esta estrategia, similarmente como con la lluvia de ideas, el estudiante puede aportar sus ideas y pequeñas conclusiones acerca de un tema en concreto, sin embargo dicha discusión puede ir fundamentada en las conclusiones del estudiante al manipular el material, conclusiones que sirven para la formulación de conceptos y posibles algoritmos para la



resolución de ejercicios y de problemas de Álgebra en general, el uso de este componente pasaría a ser el principal aliado del docente en la resolución de dichos ejercicios.

3.3.1.4 Ilustraciones

Una forma esencial, por no decir imprescindible, para llegar a captar la atención de los estudiantes, es con la estrategia de la implementación de ilustraciones en clase, Postigo y Pozo (1990) las definen como aquellas fotografías, pinturas o dibujos que constituyen tipos de información gráfica muy ampliamente utilizadas en los contextos de enseñanza, información que se utiliza para expresar una relación espacial y sobre todo del tipo reproductivo, lo que quiere decir que pueden servir como representaciones de eventos o fenómenos cuando no hay la oportunidad de tenerlos en la forma en la que ocurren.

Si bien esta afirmación es cierta para eventos que no se pueden apreciar de forma física; cuando se puede tener la posibilidad de que el estudiante pueda apreciar dicho evento, el uso del material concreto como herramienta para esta posibilidad, le brinda más fuerza a la estrategia de la ilustración dentro de una clase, por ello la aplicación de la misma irá siempre de la mano con el uso del recurso principal del presente trabajo de titulación.

Duchastel y Walter (1979) presentan una clasificación para los tipos de ilustraciones que con mayor frecuencia se usan con fines educativos, sin embargo, para el presente trabajo se ha decidido tomar tres de ellas que parecen más prudentes aplicarlas con el uso del material en cuestión, estas son:

3.3.1.4.1 Ilustraciones Descriptivas

Con este tipo de ilustraciones se busca mostrar como es el objeto de manera física, presentando una impresión general del mismo, en los casos en donde es complicado realizar una descripción verbal, así el alumno podrá identificar visualmente los detalles del objeto



así como sus características generales; se podría considerar prudente esta ilustración cuando el estudiante deba manejar un recurso tangible y necesite una mejor explicación de su uso y aplicación con recursos visuales que sirvan de guía, así su manipulación se vuelve más sencilla y se administra mejor el tiempo de la clase.

3.3.1.4.2 Ilustraciones Construccionales

Una ilustración construccional se usa principalmente para explicar la composición de una totalidad, la misma que puede ser un aparato objeto o un sistema en concreto; con el uso de esta serie de elementos visuales el estudiante puede aprender los conceptos estructurales que se pretende resaltar del objeto o estructura representada; si bien este tipo de ilustraciones sirven para mostrar los detalles de un aparato o una máquina, cuando se trata de un material tangible para el estudiante es muy útil mostrar su estructura, por lo menos en un inicio, de esta manera el alumno podrá conocer sus elementos y posiblemente el potencial que pueda tener en su uso al momento de la resolución de un ejercicio.

3.3.1.4.3 Ilustraciones Algorítmicas

En este caso, sirven esencialmente para describir un procedimiento correctamente estructurado, con la inclusión de esquemas que plantean las rutas de acción correctas para realizar una actividad, una demostración o un problema; la idea de presentar un algoritmo no es la de mostrar un procedimiento que simplemente sirva para que el estudiante lo copie en cada ejercicio, sino un modelo muy general para un uso y adaptación en diferentes ejercicios y problemas; de esta manera su uso con la ayuda del material que se presenta fortalece el entendimiento del estudiante sobre su aplicación en las tareas en clase o en casa, si se dispone de un material similar.



3.3.1.5 Enseñanza basada en Problemas

Esta propuesta sostiene que los alumnos se enfrenten a problemas previamente propuestos muy cuidadosamente por el docente, con el objetivo de que el estudiante lo pueda solucionar haciendo uso de discusiones con sus compañeros o así mismo de manera individual pero utilizando los conceptos previamente estudiados, y basándose de alguna forma en resoluciones anteriores para determinar el método adecuado, mas no copiar un algoritmo previamente utilizado, sin embargo para que se dé el resultado esperado es necesario que el estudiante cuente con la coordinación, ayuda y guía necesaria que el docente pueda brindarle en un momento inicial, lo ideal desde ese punto es que el estudiante encuentre las herramientas para la resolución (Torp y Sage, 1998)

Para el trabajo en ejercicios de Álgebra y Funciones, es necesario buscar la forma en que dichos ejercicios pierdan su carácter abstracto para facilitar la comprensión del estudiante y llamar su atención, de esta manera los ejercicios deberán presentar datos que coloquen al problema en un contexto real para el estudiante y además de ello que sea capaz de utilizar el material creado y obtener una solución más concreta para el mismo.

3.3.1.6 Del Juego

El juego como tal existe desde tiempos remotos y ayuda al estudiante a entretenese mientras el docente aprovecha para mejorar su aprendizaje. El docente debe ser muy cauteloso y realizar juegos que capten la atención del estudiante sin perder su concentración. Esta actividad nos sirve dentro el aula para fortalecer el aprendizaje con actividades acorde a los temas que se imparten, pero también estableciendo reglas para el uso del material del juego, también nos ayudara a que el estudiante socialice con sus demás compañeros, imparta conocimientos, ayude al desarrollo del mismo y juntos lleguen a una solución satisfactoria. Este juego le permitirá al estudiante en cuestión solucionar sus problemas y enfrentar más



adelante situaciones aún más complicadas dejándose de lado el camino tradicionalista y enfocándose en uno constructivista.

3.3.1.7. Preguntas Intercaladas

Esta técnica es usada para realizar a la persona una serie de preguntas con el fin de comprender como va avanzando su proceso de enseñanza aprendizaje y mejorarlo de ser necesario. Se van implementando en partes estratégicas del desarrollo de nuestra clase con el fin de que el estudiante vaya comprendiendo y satisfaciendo dudas a lo largo del aprendizaje. Existen tipos de preguntas: pre preguntas y las pos preguntas. El pre pregunta nos ayuda para que el estudiante aprenda un conocimiento dirigido, es decir enfocar el aprendizaje en un conocimiento en específico. En cambio, la pos pregunta ayudan a que el estudiante descubra algo más que el contenido especificado en clases. No se debe realizar muchas preguntas para evitar estresar al estudiante. Se realizarán preguntas concretas y evitar que no exista repetición en las mismas.



3.4 Estructura de la Propuesta

TEMA	ANTICIPACION	CONSTRUCCION	CONSOLIDACION
1. EXPRESIONES ALGEBRAICAS	- Técnica de la observación: Mostrar a los estudiantes piezas diferentes de la Tabla Algebraica para diferencias características.	- Presentación de un problema de contexto para trabajar con el concepto de una expresión algebraica. - Ilustración Algorítmica: Manipulación de la Tabla Algebraica para construir expresiones algebraicas con la guía del docente, así como determinar sus características. - Lluvia de ideas: Construcción de un organizador gráfico con el concepto y características de las Expresiones Algebraicas.	- Hoja de trabajo: resolver las preguntas que se presentan con ayuda de las piezas de la Tabla Algebraica. - Actividad Lúdica de refuerzo: Formar parejas y aplicar el juego “Adivina la expresión”.
2. SUMA Y RESTA DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS	- Técnica de la Pregunta: Preguntas relacionadas con situaciones en la vida real en donde se añadan o eliminen elementos.	- Discusión guiada: en la hoja de trabajo, trabajar en una matriz conformando grupos de trabajo, acerca de las conclusiones encontradas en la anticipación de la clase. - Enseñanza basada en problemas: Presentar un problema de contexto para la resolución con la ayuda	- Actividad en casa: Construcción de una operación algebraica, sea suma o resta con la ayuda de elementos que se encuentren en casa, para colocar conclusiones en la hoja de trabajo.
3. MULTIPLICACION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS	- Actividad Focal Introductoria: Construcción de figuras geométricas con la ayuda del material.	- Ilustración Construccional: Mostrar una serie de imágenes relacionadas con área de cuadriláteros. - Resolución de ejercicios sencillos con la manipulación del material en todas sus formas de multiplicación. - Ilustración Descriptiva: en la hoja de trabajo construir figuras geométricas con el uso de la multiplicación y especificando sus elementos.	- Juego “Multiplica y Gana”: Resolución de pequeños problemas y ejercicios de áreas, para aplicar los conceptos aprendidos en clase.
4. DIVISION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS	- Ilustración Algorítmica: Presentar a los estudiantes una	- Lluvia de Ideas: en la hoja de trabajo, presentar las conclusiones de los	- Actividad en casa: Tomar varios elementos de casa y dividirlos



	<p>serie de multiplicaciones ya realizadas, e identificar los posibles pasos para avanzar en reversa con el proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none">- elementos de las operaciones anteriores.- Ilustración Construccional: Presentar a los estudiantes las operaciones ya explicadas para así determinar las formas de dividir con el uso de la Tabla Algebraica.- Enseñanza basada en problemas: con un problema de la vida cotidiana, aplicar los conceptos de división y resolverlos con la ayuda del material.	<p>entre los miembros de la familia, usando las piezas recortables para la división.</p>
5. POTENCIACION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS	<ul style="list-style-type: none">- Técnica de la Pregunta: Consultar a los estudiantes acerca de su interpretación de "cuadrados" en la vida real.	<ul style="list-style-type: none">- Ilustración Descriptiva: Mostrar a los estudiantes imágenes que exemplifiquen el uso de las potenciaciones en la vida cotidiana.- A partir de las imágenes, completar sus elementos requeridos con la ayuda de la Tabla Algebraica.- Lluvia de Ideas: Construir un organizador grafico con las ideas acerca de la Potenciación.	<p>Juego: "Sopa de Números" en la hoja de trabajo, en equipos, resolver las operaciones para completar la actividad.</p>
6. RADICACION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS	<ul style="list-style-type: none">- Actividad Focal introductoria: Construir números con los estudiantes y determinar como se construye un cuadrado a su alrededor.	<ul style="list-style-type: none">- Discusión Guiada: Recolectar las conclusiones de los estudiantes acerca de los elementos que aparecen en la construcción de los cuadrados.- Ilustraciones Algorítmicas: en la hoja de trabajo graficar los pasos para extraer una raíz usando la Tabla Algebraica, para determinar su significado geométrico.	<p>Actividad en casa: Determinar un elemento en casa que tenga forma cuadrada y determinar la medida de sus lados, por medición manual y con las piezas recortables para raíz cuadrada.</p>
7. PRODUCTOS NOTABLES: - CUADRADO DEL BINOMIO - PRODUCTO DE DOS BINOMIOS CONJUGADOS - PRODUCTO DE DOS BINOMIOS CON UN TÉRMINO EN COMÚN.	<ul style="list-style-type: none">- Actividad Focal Introductoria: Resolver un crucigrama con los conceptos anteriores, actividad ubicada en la hoja de trabajo.- Realizar construcciones en la Tabla algebraica de cuadrados y rectángulos para empezar a relacionarlo con literales.	<ul style="list-style-type: none">- Enseñanza basada en problemas: en base a un problema de relacionar medidas reales con polinomios algebraicos para su resolución.- Construcción de cuadriláteros para la comprensión de los productos notables en 2 dimensiones.- Ilustraciones Algorítmicas: en la hoja de trabajo, contrastar la resolución gráfica de los casos de	<p>Actividad en casa: "Rompecabezas Notable", de las piezas recortables, construir las formas correspondientes y representar de forma algebraica las operaciones iniciales.</p>



			productos notables estudiados con su resolución algorítmica.
8. PRODUCTOS NOTABLES: - CUBO DE UN BINOMIO - PRODUCTO DE TRES BINOMIOS CON UN TERMINO EN COMÚN.	- Ilustraciones Descriptivas: Mostrar al estudiante estructuras en formas tridimensionales en donde se evidencie el producto de 3 longitudes para determinar el volumen interior.	- Discusión Guiada: determinar con la ayuda del docente posibles situaciones en donde se requiera multiplicar 3 variables. - Enseñanza basada en problemas: en base a un problema, manipular los elementos tridimensionales en la Tabla Algebraica para su resolución. - Ilustraciones Algorítmicas: en la hoja de trabajo, contrastar la resolución gráfica de los casos de productos notables estudiados con su resolución algorítmica.	- Juego: "Quien quiere aprender Álgebra?" en el salón de clases dividir a los estudiantes en equipos de trabajo para concursar con problemas y ejercicios que requieran el uso de la Tabla Algebraica y se apliquen todas las operaciones trabajadas hasta el momento. Las operaciones estarán en la hoja de trabajo.

Tabla 2. Estructura de la Propuesta

3.5 La Tabla Multibraica

El material concreto desarrollado en el presente trabajo de titulación corresponde a la Tabla Multibraica que consiste en una serie de piezas para construcción ubicadas en un tablero cuadriculado. Piezas que representan expresiones algebraicas y sirven para la construcción de expresiones más complejas y operaciones (las mismas que se detallaron en el capítulo de Fundamentación Teórica).

Cabe mencionar que el material toma de inspiración otros juegos desarrollados para la representación de operaciones básicas en Aritmética, sin embargo, la complejidad de las operaciones y representaciones han sido aumentadas para una mayor cobertura de operaciones además de las antes mencionadas.

La Tabla Multibraica se compone de los siguientes elementos.



Elemento	Cantidad	Representación	Explicación
Tabla Base	1	-	Base para la construcción de operaciones
Unidad básica	100	Cada unidad de un número real	Cuadrado de 1cm * 1cm verde
Decena	100	Cada unidad de una decena	Cuadrado de 1cm * 1cm naranja
Centena	50	Cada unidad de una centena	Cuadrado de 1cm * 1cm morado
Unidad de Mil	50	Cada unidad de una unidad de mil	Cuadrado de 1cm * 1cm amarillo
Decena de Mil	20	Cada unidad de una decena de mil	Cuadrado de 1cm * 1cm marrón
Centena de Mil	20	Cada unidad de una centena de mil	Cuadrado de 1cm * 1cm gris
Cero	25	Cada espacio donde se requiera un CERO	Cuadrado de 1cm * 1cm transparente.
Unidad simple positiva	100	Cada unidad de números enteros positivos	Cuadrados de 1cm de lado azules
Unidad x positiva	25	Cada unidad de elementos lineales positivos	Rectángulos de 1cm * 2cm azules
Unidad x^2 positiva	25	Cada unidad de elementos de segundo grado positivos	Cuadrados de 2cm * 2cm azules
Unidad simple negativa	100	Cada unidad de números enteros negativos	Cuadrados de 1cm de lado rojos
Unidad x negativa	50	Cada unidad de elementos lineales negativos	Rectángulos de 1cm * 2cm rojos
Unidad x^2 negativa	25	Cada unidad de elementos de segundo grado negativos	Cuadrados de 2cm * 2cm rojos
Unidad simple positiva	1000	Cada unidad de números enteros positivos	Cubos de 1cm de arista azules
Unidad x positiva	50	Cada unidad de elementos lineales positivos	Prismas cuadrangulares de 1cm * 1cm * 2cm azules
Unidad x^2 positiva	25	Cada unidad de elementos de segundo grado positivos	Paralelepípedos de 1cm * 2cm * 2cm azules
Unidad x^3 positiva	8	Cada unidad de elementos de tercer grado positivos	Cubos de 2cm de arista azules
Unidad simple negativa	1000	Cada unidad de números enteros negativos	Cubos de 1cm de arista rojos
Unidad x negativa	50	Cada unidad de elementos lineales negativos	Prismas cuadrangulares de 1cm * 1cm * 2cm rojos
Unidad x^2 negativa	25	Cada unidad de elementos de segundo grado negativos	Paralelepípedos de 1cm * 2cm * 2cm rojos



Unidad x^3 negativa	8	Cada unidad de elementos de tercer grado negativos	Cubos de 2cm de arista rojos
----------------------------	---	--	------------------------------

Tabla 3: Elementos de la Tabla Multibraica

Como los complementos más adecuados para el uso de la Tabla Multibraica, se han desarrollado dos documentos que contengan:

- 1) Las instrucciones correspondientes a cada una de las operaciones mencionadas en el Capítulo de Fundamentación Teórica y los casos singulares en cada una de ellas:
 - Descripción del Material
 - Identificación del material con expresiones algebraicas
 - Construcción de expresiones algebraicas con el material
 - Aplicación del material en SUMA DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS
 - Aplicación del material en RESTA DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS
 - Aplicación del material en MULTIPLICACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS
 - Multiplicación de una CONSTANTE por una CONSTANTE
 - Multiplicación de una CONSTANTE por un POLINOMIO
 - Multiplicación de un MONOMIO (Primer Grado) por un POLINOMIO (Primer Grado)
 - Multiplicación de un MONOMIO (Primer Grado) por un POLINOMIO (Segundo Grado)
 - Multiplicación de un MONOMIO (Segundo Grado) por un POLINOMIO (Primer Grado)
 - Aplicación del material en DIVISION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.
 - División de una CONSTANTE para una CONSTANTE.
 - División de un MONOMIO para una CONSTANTE.



- División de un POLINOMIO para una CONSTANTE.
- Aplicación del material en POTENCIACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.
 - Cuadrado de una constante.
 - Constantes que no contengan el número CERO entre sus dígitos.
 - Constantes que contengan el número CERO entre sus dígitos.
- Aplicación del material en RADICACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS.
 - Raíz Cuadrada de constantes.
 - Constantes menores que 100.
 - Constantes mayores a 100 hasta 9999 (Raíz Exacta e Inexacta).
 - Números Mayores a 9999. (Raíz Exacta e Inexacta).
- Aplicación del material en CUADRADO DE UN BINOMIO.
 - La suma de dos expresiones.
 - La resta de dos expresiones.
- Aplicación del material en PRODUCTO DE DOS BINOMIOS CONJUGADOS.
- Aplicación del material en PRODUCTO DE DOS BINOMIOS CON UN TÉRMINO EN COMÚN.
 - Todos son términos positivos.
 - Al menos uno de los términos independientes es negativo.
- Aplicación del material en CUBO DE UN BINOMIO.
 - Suma de dos expresiones.
 - La resta de dos expresiones.
- Aplicación del material en PRODUCTO DE TRES BINOMIOS CON UN TÉRMINO EN COMÚN
 - Todos son términos positivos.
 - Al menos uno de los términos independientes es negativo.



- 2) El desarrollo de las clases con el uso de la Tabla Multibraica, las mismas que han sido detalladas en el apartado anterior.

3.6 Validación del Material.

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

RÚBRICA DE VALIDACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS

Trabajo de Titulación: Elaboración de material concreto para la enseñanza de operaciones básicas en el bloque de Álgebra y Funciones de Educación General Básica Superior					
Estudiantes Responsables: Walter Leonardo Otavalo León y Patricia Mercedes Cárdenas Lata.					
Nº	ASPECTOS GENERALES	INDICADOR	VALORACIÓN		
			SI	NO	NA
1	ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN	Los materiales guardan relación y correspondencia con los contenidos que se pretenden enseñar.	X		
		Su presentación desperta y mantiene el interés.	X		
		El recurso didáctico es versátil	X		
		En su elaboración existe una variedad de materiales	X		
		Su colección es prolífica y agradable, visualmente	X		
		El recurso ayuda a despertar la posibilidad de análisis y reflexión.	X		
2	ENFOQUE Y OBJETIVO	Se podría reproducir con facilidad.		X	
		Con el recurso se pueden proponer distintas actividades que fomenten el aprendizaje	X		
		El recurso ayuda a relacionar los temas a impartir con el mundo real		X	
		Puede ser utilizado por otros docentes/grupos.	X		
		Facilita la incorporación de otros materiales y recursos en el proceso didáctico.	X		
		El recurso ayuda a desempeñar un papel activo en el proceso de aprendizaje	X		
		APROBADO		X	
SUGERENCIAS					
Grabar los nombres en todas las fichas incluidas las que representan variables. Considerar la posibilidad de trabajar con subunidades en la parte de potenciación y radicación.					

Cuenca, 31 de marzo de 2021

Evaluador 1
Dr. Marco Jácome

Evaluador 2
Mgt. Marco Rojas

CONCLUSIONES

Luego del desarrollo del presenta trabajo de titulación, se puede concluir lo siguiente:

- Se puede concluir que los objetivos tanto general como específico se cumplieron a cabalidad, debido a que se realizó la construcción del material concreto denominado “Tabla Multibraica”, además dentro de la guía didáctica y del manual de uso para el docente y estudiante se podrán encontrar las estrategias didácticas que se lograron recolectar para el desarrollo de dicho material. Así también se encontrarán metodologías e instrucciones que faciliten el uso de nuestro material.
- Como estudiantes de la carrera de Matemáticas y Física, además de futuros profesionales de la educación, se debe tener en cuenta la importancia de las destrezas relacionadas con Álgebra y Funciones, debido a su estrecha relación con demás asignaturas que los estudiantes podrían cursar en un futuro; conclusión que se ha podido evidenciar a raíz de las encuestas realizadas a los estudiantes, donde se habla mucho de este punto, además del uso de material concreto para dichas destrezas, así como un material de apoyo como la guía didáctica sirva de sendero para el uso de los recursos antes mencionados.
- Debido a la abstracción de los contenidos abordados dentro del presente trabajo, se ha visto necesario adaptar material concreto para su enseñanza, debido a la facilidad que ha demostrado su uso para el estudiante, en donde se pueda realizar una interpretación geométrica de los conceptos dentro del Álgebra y Funciones, además de que dentro de la guía didáctica de apoyo, se muestran directrices tanto para el docente como para el estudiante y de esta manera se pueda complementar al proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo cual tener dentro de los laboratorios, materiales de



este tipo ayudan en gran medida para las clases que serán impartidas dentro de la misma carrera o en las prácticas pre profesionales.

- Los resultados obtenidos en base a las entrevistas a los docentes y las encuestas hacia los estudiantes, dejaron en evidencia el interés de los estudiantes en trabajar los temas antes citados, con la ayuda de algún material que facilite su comprensión, sin embargo esto siempre con la planificación adecuada de tal forma que sea entretenido para los estudiantes y enriquecedor para su proceso de aprendizaje; por su parte, los docentes entrevistados concuerdan en la necesidad de trabajar con el apoyo de recursos tanto físicos como tecnológicos, en busca de capturar ese interés del estudiante pero a su vez, generar en ellos esa iniciativa de trabajo autónomo que refuerce sus conocimientos sin la necesidad del docente.
- El producto resultante de este trabajo de titulación servirá como apoyo para los docentes y estudiantes, sobre todo como una iniciativa para demás investigaciones y propuestas que puedan enriquecer el trabajo dentro de la enseñanza de temas que representa en el colectivo estudiantil un verdadero problema de asimilación debido a su abstracción y poca relación aparente con conceptos que puedan ser representados de manera efectiva para su entendimiento, y contextualizarlas en la realidad de los estudiantes
- Es necesario mencionar acerca de la clara dificultad tanto en el diseño como en el desarrollo tanto de la Tabla Multibraica como en su manual de uso y la guía didáctica de clases, ya que dicho proceso requiere una profunda investigación acerca de las teorías de enseñanza y aprendizaje correctas para su correcta implementación, además de un amplio abanico de posibilidades dentro de los usos del material, ya que



en la elaboración del mismo se pudo evidenciar los usos muy variados que se le pueden dar a un material que en un principio puede parecer simple, tal como el caso de la presente propuesta, pero que pueden llevar al estudiante o docente a descubrir nuevos usos y llevar a la reflexión sobre las operaciones que se pueden realizar.

- La creatividad que se puede potencializar en los estudiantes y los docentes, ya que como se mencionó antes, en un material que a primera vista es simple, se puede trabajar en una amplia variedad de destrezas dentro del Álgebra, de igual forma se puede adaptar con implementos que se pueden encontrar en casa; con la finalidad de evitar gastos excesivos que probablemente la institución educativa, o el docente y estudiante no puedan cubrir, así como se puede proceder al dibujo o uso de material reciclado de manera que, aún con ciertas limitaciones para la obtención del material, se puedan lograr resultados similares, de manera que el material o por lo menos su concepto inicial, se encuentren al alcance de todos.
- Como conclusión personal nosotros pensamos que este trabajo nos puede servir para desarrollar los temas de Álgebra y Funciones de EGB Superior de una manera entretenida, didáctica y sobre todo dando apertura a que los estudiantes sean partícipes de su enseñanza y puedan construir su propio conocimiento.



RECOMENDACIONES.

Luego de realizar el presente trabajo de titulación se recomienda lo siguiente:

- Se requiere que se realice mayor investigación dentro del Área de Álgebra y Funciones en el aspecto de didáctica, metodologías de enseñanza, entre otros debido a que en la revisión bibliográfica hubo poca información que tuviera investigación en el país acerca del tema.
- Analizar que el material concreto desarrollado en la presente propuesta puede expandir sus usos para otros niveles de educación como lo es en Básica Media, así se pueden realizar operaciones que permitan la enseñanza de una manera más entretenida en este nivel de educación.
- Se debería experimentar este tipo de material en otros contextos como por ejemplo la educación rural, para corroborar que el material pueda servir al docente en cualquier contexto que se le presente en su vida profesional.
- Una mejor observación y capacidad de reflexión sobre aquellas ideas, simples, pero con mucho potencial, tanto en los estudiantes de cualquier nivel, así como sus docentes, para desarrollar recursos didácticos que sirvan para el estudio de las destrezas propuestas y fomenten la creatividad dentro del aula de clases.
- Tener una mayor atención, tanto en la Educación Secundaria como en los demás niveles inferiores o superiores, dentro de la correcta recepción del conocimiento, al momento del desarrollo de los contenidos, de manera que los conceptos y procesos aprendidos puedan servir de base para los que se pretenden trabajar en un futuro, de esta forma responder al aprendizaje significativo que como se pudo evidenciar en el



presente trabajo de titulación, es clave, sobre todo en los momentos de transición de una asignatura a otra que requiera conocimientos previos de la misma.

- Se recomienda capacitaciones a los docentes que requieran usar la Tabla Multibraica o recursos similares en general, con respecto a su uso, manipulación y aplicación dentro del aula de clases, de manera que el docente pueda conocer acerca de la importancia de la lúdica y la construcción del conocimiento del alumno en el estudio del Álgebra y de las Matemáticas en general.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Feijoo, R. M. (2004). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta ya distancia de la UTPL.
- Alfonso Sánchez, I. R. (2003). La educación a distancia. Acimed, 11(1), 3-4.
- Aretio, L. G. (2002). La educación a distancia: de la teoría a la práctica. Barcelona: Ariel.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1, 1-10.
- Báez, M. D., & Hernández, S. (2002). El Uso de Material Concreto para la Enseñanza de la Matemática. Taller de Matemáticas del Centro de Ciencia de Sinaloa, 13, 2007.
- Blanco, M. I. (2012). Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía (Tesis de maestría). Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Cabrera, D. & Matailo, R. (2020). *Elaboración de material didáctico y una guía sobre las leyes de Newton* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Campos, Y. (2000). Estrategias didácticas apoyadas en tecnología. México: Dgenamdf.
- Casasbuenas, C., & Cifuentes, V. El material concreto como mediador en la construcción de conceptos matemáticos.
- Castro, E. (2012). Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar.
- Cedillo, T. (1999). Nubes de puntos y modelación algebraica. México: Iberoamérica.



Condemarín, M. (2000). Estrategias de enseñanza para activar los sistemas cognitivos de los estudiantes. *Lectura y vida*, 21(2), 26-36.

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (Vol. 2). México: McGraw-Hill.

Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE: Revista electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación.

Ferrando, M., Silva Jaque, V., & Aguilera Gálvez, P. (2012). Uso de material concreto en el sector de matemática en primer año básico (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano).

Ferrando, M., Silva Jaque, V., & Aguilera Gálvez, P. (2012). Uso de material concreto en el sector de matemática en primer año básico (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano).

García Hernández, I., & de la Cruz Blanco, G. D. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Edumecentro*, 6(3), 162-175.

Godino, J. & Font, V. (2004). Razonamiento algebraico para maestros. En J. Godino, (Eds.). *Matemática y su didáctica para Maestros. Proyecto Edumat-Maestros* (771-826).

Küchemann, D. (1980). Children understands of numerical variables. *Mathematics in school*. 7(4), 23-26.

Llera, J. B. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de educación*, 332, 55-73.



López, M. A. R., & Moya, E. C. (2012). Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia. EA, Escuela Abierta, 15, 9-31.

MacGregor, M. (2004). Goals and Content of an Algebra Curriculum for the Compulsory Years of Schooling. En Kaye Stacey, Helen Chick & Margaret Kendal (Eds.). The Future of the Teaching and Learning of Algebra The 12th ICMI Study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Medina, M. B. E. (2015). Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje. Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad, (8).

Minerva Torres, Carmen (2002). El juego: una estrategia importante. Educere, 6(19),289-296. [fecha de Consulta 5 de abril de 2021]. ISSN: 1316-4910. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601907>

Morales Muñoz, P. (2012). Elaboración de material didáctico. México: Editorial Red Tercer Milenio

Muñoz, C. (2013). Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas (Tesis de grado). Universidad de La Rioja, Logroño.

Neira, G. I. (2000). El paso del álgebra al cálculo: punto fundamental para lograr una comprensión significativa en matemáticas. Ingeniería, 5(1), 87-92.

Orozco, A. M. M., & Henao, A. M. G. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4(1), 101-108.



Ortega Ordóñez, C. S. Diseño y aplicación de guías didácticas como estrategia metodológica, para el fortalecimiento del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de física. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Papini, M. (2003). Algunas explicaciones vigotskianas para los primeros aprendizajes del álgebra. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. 6(1). 41-71.

Paredes Ayala, I. G. (2019). Estrategia didáctica lluvia de ideas para mejorar la producción de textos narrativos en el área de comunicación de los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la IE N° 80316 “Divino Maestro” del distrito de Ayangay, provincia de Julcan, departamento de La Libertad.

Quinquer, D. (2004). Estrategias metodológicas para enseñar y aprender ciencias sociales: interacción, cooperación y participación. *Íber, 40*, 7-22.

Ramírez, N. A. (2014). Las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemática, de escolares de quinto grado en Costa Rica. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 14(2), 1-30.

Serres Voisin, Y. (2011). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. *SAPIENS, 12*(1), 122-142.

Socarras, J. M. R. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. Revista iberoamericana de educación, 47(3), 1-8.



Socas, M y Palarea, M. (1997). Las fuentes del significado, los sistemas de representación y errores en el álgebra escolar. *Uno Revista de Didáctica de las matemáticas*, 14, 7-24.

Tamayo, C. (2008). El juego: un pretexto para el aprendizaje de las matemáticas.

Torres, T. V. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, (26), 37-43.

Tünnermann Bernheim, C. (2011). La educación superior frente a los desafíos contemporáneos.

Villarroel, S., & Sgreccia, N. (2011). Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. Números. *Revista de Didáctica de las matemáticas*, 78, 73-94.

Viñoles, M. (2013). Conductismo y constructivismo: modelos pedagógicos con argumentos en la educación comparada. *Consejo de Redacción*, 2(3), 7.



ANEXOS



ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE EGB SUPERIOR

A continuación, se presentará la siguiente encuesta sobre temas de Álgebra y Funciones en Educación General Básica Superior. La información proporcionada en esta encuesta está bajo absoluta confidencialidad y tiene como propósito recolectar información para nuestro trabajo de titulación.

De antemano, le agradecemos su colaboración

*Obligatorio

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico



Carrera de Matemáticas y Física - Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Edad *

Tu respuesta

Sexo *

- Femenino
- Masculino

Antes de la imposición del distanciamiento social (cuarentena) ¿Con que frecuencia el docente utilizaba el pizarrón al impartir sus clases? *

- Siempre
- Casi Siempre
- Pocas Veces
- Nunca



Además de la pizarra, qué otro recurso ocupaba el docente en clases *

	Frecuentemente	Usualmente	Pocas Veces	Nunca
Proyector	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Material Concreto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Libros de Texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carteleras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calculadora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Juegos didácticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Antes de la imposición del distanciamiento social (cuarentena), ¿El docente utilizaba algún recurso digital para impartir las clases? *

	Frecuentemente	Usualmente	Pocas Veces	Nunca
Aplicaciones en Teléfonos Celulares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simuladores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Graficadoras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Videos Tutoriales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paginas Web	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Libros digitales y PDF	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clases Virtuales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Con qué frecuencia el docente utiliza libros aparte de los ministeriales? *

- Siempre
- Casi Siempre
- Pocas veces
- Nunca



¿Qué recursos digitales utiliza el docente para las investigaciones de los estudiantes en casa? *

- Libros Digitales
- Artículos en Línea
- Archivos PDF
- Páginas Web
- Blogs
- No utiliza
- Otro: _____

¿En qué medida, el docente permite la participación de los estudiantes en las clases? Siendo el 1 un indicador de nada de participación y el 6 un indicador de mucha participación *

1 2 3 4 5 6

Cuando no comprendes alguno de los temas impartidos en clase ¿Cómo vuelve a explicarlo el docente? *

- Lo hace de la misma forma
- Lo hace de diferente forma
- Pone ejemplos diferentes
- No lo explica



Cuando la clase finaliza ¿Cómo sientes que ha sido tu comprensión acerca de los temas? *

- He comprendido totalmente
- He comprendido medianamente
- He comprendido poco
- No he comprendido

¿Cómo presenta el docente los temas de clase? *

- De forma fácil de entender
- De forma técnica, no tan fácil
- Es muy complejo, no resulta comprensible
- No se puede entender

¿Considera que los temas abordados en la asignatura de Matemáticas tendrán relación con otras Asignaturas? *

- SI
- No

En caso de que su respuesta anterior sea sí, indique que asignaturas tu crees que guardan relación con las Matemáticas

Tu respuesta



Antes de la imposición del distanciamiento social (cuarentena). ¿Ha utilizado material didáctico en clases en los siguientes temas? *

	SI	NO
Suma de Expresiones Algebraicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resta de Expresiones Algebraicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Multiplicación de Expresiones Algebraicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
División de Expresiones Algebraicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potenciación de Expresiones Algebraicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Radicación de Expresiones Algebraicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Operaciones Combinadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Cómo consideras que sería el trabajo con material didáctico dentro de las clases impartidas por el docente de Matemáticas? *

- Mejor aprovechado
- No se aprovecharía tanto
- Causaría distracciones
- No lo utilizaría

¿Qué sugerencias, observaciones o recomendaciones harías a tu docente para mejorar la clase?

OPCIONAL

Tu respuesta

