



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**UNAN –FAREM MATGALPA**

**SEMINARIO DE GRADUACION**

**Para optar al Título de Licenciado en Ciencias de la Educación con Mención  
en Física –Matemática**

**TEMA**

Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación  
media, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2019

**SUBTEMA**

Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones  
trigonométricas, décimo grado, Colegio Tilburg, Matagalpa, segundo semestre  
2019

**AUTORES(AS)**

Br. Arelys Nohemy Centeno

Br. Aleyda del Carmen Dormus Salinas

Br. Julissa de los Ángeles Sevilla Castellón

**TUTOR(A)**

MSc. Mercedes Mendoza Tórrez

Matagalpa, febrero 2020





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**UNAN –FAREM MATGALPA**

**SEMINARIO DE GRADUACION**

**Para optar al Título de Licenciado en Ciencias de la Educación con Mención  
en Física –Matemática**

**TEMA**

Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación  
media, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2019

**SUBTEMA**

Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones  
trigonométricas, décimo grado, Colegio Tilburg, Matagalpa, segundo semestre  
2019

**AUTORES(AS)**

Br. Arelys Nohemy Centeno

Br. Aleyda del Carmen Dormus Salinas

Br. Julissa de los Ángeles Sevilla Castellón

**TUTOR(A)**

MSc. Mercedes Mendoza Tórrez

Matagalpa, febrero 2020

## INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iv
VALORACION DE LA TUTORA.....	v
RESUMEN .....	vi
I. INTRODUCCION.....	1
II. JUSTIFICACION.....	8
III. OBJETIVOS .....	11
IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	12
4.1 Elaboración de conceptos Matemáticos .....	12
4.1.1 Definición de elaboración de conceptos .....	12
4.1.2. Definición de concepto .....	12
4.1.3 Concepto de elaboración .....	15
4.1.4 Importancia de la elaboración de conceptos matemáticos .....	16
4.1.5 Fases para la elaboración de conceptos .....	18
4.1.5.1 Consideraciones y ejercicios preparatorios .....	19
4.1.5.2 Formación del concepto .....	19
4.1.5.3 Asimilación de conceptos .....	20
4.1.5.4 Vía inductiva.....	22
4.1.5.5 Vía deductiva .....	23
4.1.6 Niveles para la adquisición de conceptos .....	25
4.1.6.1 Nivel concreto .....	26
4.1.6.2 Nivel de clasificación .....	26
4.1.6.3 Nivel formal .....	27
4.1.7 Tipos de conceptos .....	29
4.1.7.1 Concepto Conjuntivo .....	30
4.1.7.2 Concepto Disyuntivo .....	30
4.1.7.3 Concepto Relacional.....	31
4.1.8 Acciones didácticas para la elaboración de conceptos.....	32
4.2 Aprendizaje de Funciones Trigonométricas .....	33
4.2.1 Concepto de aprendizaje .....	34
4.2.2 Aprendizaje significativo .....	36
4.2.3 Tipos de aprendizaje significativo .....	37

4.2.3.1 Aprendizaje de representaciones .....	38
4.2.3.2 Aprendizaje de Conceptos.....	38
4.2.3.3 Aprendizaje de proposiciones. ....	39
4.2.3.4 Aprendizaje por recepción .....	40
4.2.3.5 Aprendizaje por descubrimiento .....	40
4.2.3.6 Aprendizaje memorístico o mecánico .....	41
4.2.3.7 Aprendizaje significativo.....	42
4.2.4. Funciones Trigonómicas.....	44
4.2.4.1 Concepto de función.....	44
4.2.4.2 Concepto de trigonometría .....	46
4.2.4.3 Concepto de funciones trigonómicas .....	46
4.2.4.4 Función seno .....	48
4.2.4.4.1 Definición.....	48
4.2.4.4.2 Dominio .....	49
4.2.4.4.3 Recorrido.....	49
4.2.4.4.4 Propiedades.....	49
4.2.4.5 Función coseno .....	50
4.2.4.5.1 Definición.....	50
4.2.4.5.2 Dominio .....	50
4.2.4.5.3 Recorrido.....	51
4.2.4.5.4 Propiedades.....	51
4.2.4.5.5 Gráfica de función coseno.....	51
4.2.4.6 Función tangente.....	52
4.2.4.6.1 Definición.....	52
4.2.4.6.2 Dominio .....	52
4.2.4.6.3 Recorrido.....	52
4.2.4.6.4 Propiedades.....	52
4.2.4.6.5 Gráfica de función tangente .....	52
4.2.4.7 Función cosecante.....	53
4.2.4.7.1 Definición.....	53
4.2.4.7.2 Dominio .....	53
4.2.4.7.3 Recorrido.....	53
4.2.4.7.4 Propiedades.....	54

4.2.4.7.5 Gráfica de función cosecante .....	54
4.2.4.8 Función secante .....	55
4.2.4.8.1 Definición.....	55
4.2.4.8.2 Dominio .....	55
4.2.4.8.3 Recorrido.....	55
4.2.4.8.4 Propiedades.....	55
4.2.4.8.5 Gráfica de función secante.....	55
4.2.4.9 Función cotangente .....	56
4.2.4.9.1 Definición.....	56
4.2.4.9.2 Dominio .....	56
4.2.4.9.3 Recorrido.....	56
4.2.4.9.4 Propiedades.....	57
4.2.4.9.5 Gráfica de función cotangente.....	57
V. PROPUESTA DE ACCION DIDACTICA .....	59
VI. Conclusiones.....	73
VII. REFERENCIAS.....	78
ANEXOS.....	1
Anexo 1 Operacionalización de variable	
Anexo 2 Encuesta	
Anexo 3 Guía de observación	
Anexo 4 Entrevista	
Anexo 5 Tabla de Resultados de Encuesta Aplicadas a Estudiantes de Décimo Grado del Colegio Tilburg de Matagalpa	
Anexo 6 Décimo grado B del colegio Tilburg del departamento de Matagalpa	
Anexo 7 Tabla de resultados de la entrevista aplicada a docente de Matemática del Colegio Tilburg Matagalpa	
Anexo 8 Tabla de resultado de guía de observación a clase de Matemática de décimo grado colegio Tilburg Matagalpa	

## DEDICATORIA

- Dedico este trabajo investigativo a Dios el dador de vida, el ser supremo por excelencia, por darme la fuerza para poder terminar esta carrera, por ayudarme en los momentos más difíciles.
- A mi familia, mis hijos que fueron ese pilar fundamental, ellos que son mi razón de ser y la inspiración para poder llegar a ser mi sueño realidad, por haber soportado todas mis ausencias fuera de casa.
- A mi esposo por haberme brindado todo su apoyo, paciencia y comprensión durante estos cinco años de estudio, por ser esa ayuda incondicional.
- A mis docentes por haberme transmitido sus enseñanzas, por prepararme para mi futuro y por ayudarme a concluir mis metas. En especial a mi tutora MSc. Mercedes Mendoza Tórrez por haberme brindado su paciencia, tiempo y dedicación durante esta investigación y por haber compartido su conocimiento y prepararnos en nuestra investigación.
- A mis compañeros de clase en especial a: Ana Julissa Picado por haberme ayudado en los momentos difíciles y compartir conmigo sus conocimientos durante estos cinco años.

Arelys Nohemy Centeno

## DEDICATORIA

Es mi más grande orgullo poder dedicar este trabajo investigativo

- A Dios por darme el don de la vida, por acompañarme siempre y darme las fuerzas necesarias que necesite en cada momento para poder culminar este trabajo investigativo y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido de gran fortaleza y compañía en mi vida durante todo este periodo de estudio.
- A mis padres por su apoyo incondicional en todo momento, por cada uno de sus consejos y motivación para que lograra mi sueño de ser una profesional y por comprenderme cuando más los necesitaba con su amor y cariño.
- A mi esposo Luis Manuel Valdivia Zepeda e hija (Isabella Valdivia) por darme su apoyo incondicional, su comprensión y paciencia cuando más los necesitaba y por ser el motivo que me ha impulsado a seguir adelante en mis estudios para lograr culminar mi meta.
- A todos los docentes que me impartieron las diferentes asignaturas durante estos cinco años, por compartir sus conocimientos, por su cariño, apoyo y paciencia de enseñar. En especial a mi tutora MSc. Mercedes Mendoza Tórrez.
- A mis compañeros por su apoyo incondicional, en especial a mi amiga Ana Julissa picado López por apoyarme durante este largo camino de estudio.

Julissa De los Ángeles Sevilla Castellón

## DEDICATORIA

- Dedico este trabajo de investigación a Dios por darme la vida, fuerza, perseverancia en mis estudios y llegar hasta el final del cierre de mi seminario de graduación.
- A mis docentes por haber compartido el pan de la enseñanza y haberme guiado hasta concluir las metas. En especial a mi tutora MSc. Mercedes Mendoza Tórez.
- A mis compañeros de clase por su apoyo incondicional durante el desarrollo de las asignaturas durante 5 años.
- A mi esposo William Martínez Chavarría, mi hijo y demás miembros de mi familia quienes me han apoyado y me han dado ánimos para concluir mi carrera.

Aleyda del Carmen Dormus Salinas.

## AGRADECIMIENTO

- A Dios por el regalo de la vida, por darnos la sabiduría, las fuerzas para realizar esta investigación y por habernos permitido llegar a este momento que tanto anhelábamos.
  
- Al director, docente de Matemática y estudiantes de décimo grado vespertino del Colegio Tilburg del departamento de Matagalpa por facilitarnos la realización de nuestra investigación, brindarnos la información necesaria y por brindarnos el tiempo necesario para desarrollar cada fase de la presente investigación.
  
- A nuestra tutora MSc. Mercedes Mendoza Tórrez por su paciencia y voluntad con nosotras, de igual manera por compartir sus conocimientos en cada una de las fases de esta investigación con solidaridad, dedicación y entrega, cada uno de ellos los elementos más importantes para poder llevar a cabo el proceso investigativo de nuestro seminario de graduación .
  
- A todo el cuerpo docente de la carrera de Física–Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-FAREM Matagalpa.
  
- A todos los que de una u otra manera contribuyeron con su grandiosa voluntad.

## VALORACION DE LA TUTORA

Con el Seminario de Graduación “Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación media, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2019”, abordado desde el subtema: **“Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas, décimo grado, Colegio Público Tilburg, Matagalpa, segundo semestre 2019”**, las autoras Arelys Nohemí Centeno, Julissa de los Ángeles Sevilla Castellón y Aleyda del Carmen Dormus Salinas, culminan sus estudios de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática, en UNAN Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa.

El presente informe final reúne los requisitos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua; la estructura del mismo obedece a lo contemplado en la normativa para esta modalidad de graduación y sus autoras han cumplido con la metodología propuesta para desarrollar el seminario de graduación.

Las autoras de este trabajo de investigación han dado muestra de constancia, disciplina y dedicación por la temática investigada, presentan un tema de interés pedagógico y de actualidad que servirá en gran manera tanto a docentes de Matemáticas del Colegio Público Tilburg, Matagalpa, como a docentes que imparten dicha asignatura en el nivel básico de secundaria, así mismo a estudiantes de la carrera Física – Matemática de UNAN Managua.

MSc. Mercedes Mendoza Tórrez

Tutora

UNAN – FAREM Matagalpa

## RESUMEN

La presente investigación aborda Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de Física o Matemática abordado desde el subtema Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas, décimo grado, Colegio Tilburg, Matagalpa, segundo semestre 2019, aborda la problemática con el propósito de analizar la elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas.

Se considera de gran importancia abordar este tema, ya que nos daremos cuenta si el estudiante elabora conceptos por medio de ejercicios de situaciones del entorno o lo que el posee, visualiza o adquiere permitiendo que los estudiantes obtengan conocimientos más duraderos, además será de gran importancia a docentes ya que hay una gran motivo por parte de las autoridades del MINED porque cada día se forje en los estudiantes un aprendizaje significativo y para la vida.

Entre las principales conclusiones de este trabajo se puede mencionar que la elaboración de conceptos matemáticos en décimo grado se está trabajando de manera fragmentada y no como un conjunto, lo que viene a debilitar el proceso para que los estudiantes puedan elaborar conceptos.

Respecto con el aprendizaje en funciones trigonométricas se encuentra basado mayormente en la memorización y la repetición, se da con menor frecuencia el aprendizaje significativo por lo tanto el aprendizaje es poco significativo ya que se observó que el docente no utiliza recursos didácticos que le pueda facilitar en el desarrollo del contenido. El docente dice utilizar un aprendizaje colaborativo en sus estudiantes, se buscó información sobre este aprendizaje y no se encontró.

## I. INTRODUCCION

Elaborar conceptos es considerado como parte esencial de la educación Matemática. Mediante este término, los estudiantes experimentan la actividad y provecho de esta en el mundo que les rodea. En este sentido es fundamental para la educación secundaria del colegio Tilburg de Matagalpa, analizar el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de funciones trigonométricas.

Courant y Robbins expresan que “La Matemática es como una expresión de la mente humana, refleja la voluntad activa, la razón contemplativa y el deseo de perfección estética. Sus elementos básicos son lógica e intuición, análisis y construcción, generalidad y particularidad”. (1941, p.3)

La educación en Nicaragua en los últimos años se ha venido evolucionando para formar de manera positiva en cada estudiante conocimientos efectivos en la asignatura de Matemática. En la sociedad la Matemática desempeñan un papel importante en el quehacer cotidiano del individuo, además es una de las disciplinas consideradas de mayor complejidad tanto para el que enseña como el que aprende, en los centros escolares la mayoría de los docentes no toman en cuenta los conceptos al desarrollar los contenidos en los estudiantes, solo les basta tener algún contenido que sea más relevante para tomar dichos ejercicios.

En el trascurso del tiempo los conceptos han alcanzado un protagonismo importante en el proceso de aprendizaje .El docente se refiere al concepto como un enunciado de un contenido que el estudiante debe memorizar, pero (Ausubel Novak y Hanesian ,1993). Consideran que la formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextual, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando. (p.99).

Citando a Rodas Escobar (2014) en la Universidad Rafael Landívar Quetzaltenango investigo sobre mapas mentales en el aprendizaje de funciones trigonométricas, estudios realizados en el grado tercero básico, del colegio Dr. Rodolfo Robles, donde menciona que el uso de los mapas conceptuales en el aprendizaje de las funciones trigonométricas, es cada vez más relevante para una mejor comprensión y así dar respuestas efectivas en la enseñanza, de igual forma se puede decir que también el mapa mental es una alternativa de aprendizaje con resultados positivos que permiten la importancia de la vida de las funciones trigonométrica, de igual forma ayuda a despertar el interés de los estudiantes y busca que se vuelvan más receptivos y colaborativos porque permitirá asociar y fijar el significado de las palabras al utilizar imágenes .

Cabe resaltar que Ramos y López (2015) Universidad de Matanzas, Cuba en un tema llamado “la formación de conceptos, se trata de una comparación entre los enfoques cognitivistas e histórico – cultural” con el objetivo de aportar con la información presentada en dicho trabajo a la elaboración de conceptos en los estudiantes, analizando los enfoques durante el proceso para elaborarlos, valorando que los enfoques estudiados permiten conocer cómo se concibe el proceso de formación de conceptos como de tomar en cuenta la teoría con la practica educativa y la vía indispensable del proceso para formar conceptos en el individuo que ayuden a su formación integral.

Según Herrera Castañeda (2013) en la Universidad Nacional de Colombia, realizo una tesis sobre enseñanzas de los conceptos básicos de la trigonometría mediante el uso de tecnología informática, con el propósito de facilitar la enseñanza de la graficación en funciones trigonométricas, permitiendo la asimilación de los conceptos básicos de la trigonometría ( radian ,longitud de la circunferencia y ángulos notables ) y así optimizar la comprensión y utilización del conocimiento matemático en los estudiantes, llega a la conclusión que los métodos de diseño de herramientas como Geogebra, didácticas aplicativas, objeto de aprendizaje, métodos de implementación y los resultados de una serie de ayudas didácticas permiten una mejor interpretación y construcción de

conocimientos matemáticos en temáticas consideradas tradicionalmente como de difícil comprensión por parte de los educandos como lo es funciones trigonométricas.

De igual manera, Ángel Clemente (2015) en la UNAN – FAREM Chontales abordó funciones trigonométricas, en triángulo, rectángulo y sus aplicación para la vida diaria, con los estudiantes de décimo grado, Juigalpa, en el Instituto Rigoberto cruz arguello del municipio de la libertad, ubicada en el barrio camilo ortega, segundo semestre 2015 menciona que la funciones trigonométricas son una poderosa herramienta para resolver problemas de la vida cotidiana que antes no eran posibles de resolver, además pretende que con la investigación se motive a los docentes a utilizar más metodologías y estrategias en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y que incentiven a dedicarle más tiempo en el estudio de este contenido porque si nos despertamos en los estudiantes su propio deseo de estudiar una temática no aprenderán nada, por qué nadie aprende lo que no quiere aprender, aunque tome en cuenta los conocimientos previos de los alumnos y aunque nos preparemos científicamente al final eso no tendrá buenos resultados.

En la actualidad UNAN – FAREM Matagalpa no cuenta con registros escritos sobre este tema elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, tampoco el colegio Tilburg donde se realizó esta investigación, por lo que fue necesario recurrir a otras bibliografías. Se realizó una revisión total en diversas fuentes documentales, en el repositorio universitario y en diversos repositorios de las universidades conocidas y recomendadas, pero no se logró encontrar ningún documento que interviniera como antecedente para dicha investigación que se pretende realizar, dados que los documentos encontrados se relaciona poco a las variables de la investigación, ya que ofrecen experiencias estudiadas las cuales contribuyen a una mejor visualización de la temática, pero no como tal al tema de estudio; por lo tanto, dicha investigación tiene validez.

Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas se aborda por la necesidad que se presenta en décimo grado del

colegio Tilburg de Matagalpa donde la unidad de funciones trigonométricas, podría decirse que es considerada por los estudiantes como la unidad más compleja y de mayor dificultad, ya que para alcanzar un aprendizaje significativo se debe de tener en cuenta sus conceptos, propiedades, gráficas entre otros, porque para ellos puede ser un lenguaje muy abstracto para su comprensión, al igual en Funciones trigonométricas se dejan vacíos en cuanto a conocimiento dentro del aprendizaje del estudiante y muchas veces el docente y la tarea de la educación de alcanzar un aprendizaje significativo y para la vida en cada educando tampoco se está cumpliendo, existen deficiencias y fracasos académicos en el rendimiento estudiantil al no aprender una ciencia básica y de pensamiento como la Matemática.

Algunos docentes que laboran en el MINED, que imparten la disciplina de matemática aluden que en esta dificultad hay muchos factores didácticos aplicados en la elaboración de conceptos como: la falta de hábito de estudio, desinterés en la disciplina por parte de los estudiantes, entre otros.

Considerando que la mayor incidencia en la problemática es elaboración de conceptos en el aprendizaje de funciones trigonométricas por lo que tiene como propósito analizar la elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de Funciones Trigonométricas, décimo Grado, Colegio Tilburg, Matagalpa, segundo semestre 2019.

En esta investigación se aplicó el enfoque cuantitativo con elementos del enfoque cualitativo porque se procesó la información recolectada a través de la aplicación de diferentes instrumentos de recolección de datos como la guía de observación, la entrevista y la encuesta, en el enfoque cualitativo se describe el problema de forma flexible donde se utiliza la recolección de datos sin medida numérica mediante la guía de observación y la entrevista para su debido proceso de interpretación y el enfoque cuantitativo se hace mediante la recolección de datos como la encuesta donde los datos obtenidos se organizan en tablas y gráficos para su análisis estadístico correspondiente donde se establecen

patrones de comportamiento de las variables elaboración de conceptos matemáticos y aprendizaje de funciones trigonométricas.

Según su nivel de profundidad es una investigación descriptiva porque es de tipo lineal y no circular donde se tenga que comprobar alguna hipótesis, en esta investigación se obtendrá información que permitirá describir cómo se elaboran los conceptos en el aprendizaje de funciones trigonométricas.

La población estuvo conformada por un docente de matemática docente de décimo grado turno vespertino del colegio Tilburg de Matagalpa y por una población de 55 estudiantes del turno vespertino del colegio Tilburg de Matagalpa las cuales están divididos en dos secciones A y B, El grupo A está conformado por 30 estudiantes y el grupo B está conformado por 25 estudiantes.

La muestra probabilística fue de 49 estudiantes de ambas secciones. La muestra del grupo A fue de 26 mientras que la muestra del grupo B fue de 23 esto se calculó a través de la siguiente fórmula estadística considerándose representativa, con un margen de error de 0.05%

$$n = \frac{Npq}{(N-1)\frac{B^2}{4} + pq}$$

(Scheaffer Mendenhall y Ott, 2006, pag.100)

Donde  $p$  y  $q = 0.5$  y  $D = \frac{B^2}{4}$ ,

$n$ : es la muestra en estudio.

$N$ : es el universo.

$p$  y  $q$ : son proporciones probabilísticas, generalmente no conocidas.

$B$ : margen de error permisible de 0,01 y 0,010 (se aplicó un margen de error de 0,05 que significa el 0,05% de error) los cuales los datos son los siguientes:

$N$ : 55

n: ?

p y q: 0.5

B: 0.05

$$D: \frac{(0.05)^2}{4} = \frac{1}{1600}$$

Al sustituir los datos en la ecuación anterior tenemos:

$$\frac{(55)(0,5)(0,5)}{(55 - 1) \frac{1}{1600} + (0,5)(0,5)} = 49$$

El muestreo de la investigación es de carácter probabilístico, esto se debe a que todos los elementos de la población, es decir, el grupo total de estudiantes de décimo grado del colegio Tilburg de Matagalpa, tienen la misma posibilidad de ser seleccionados para formar parte de la muestra sin embargo, al aplicar el cálculo de la muestra se seleccionó la cantidad de estudiantes de acuerdo al dato que obtuvo al aplicar la fórmula estadística.

Cabe señalar que se realizó un muestreo proporcional porque participan de acuerdo al tamaño del grupo. El método utilizado para seleccionar el muestreo fue de forma aleatoria.

**Tabla 1: Distribución de la muestra por grupo**

<b>Grupo</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
A	30	26
B	25	23
Total	55	49

Fuente: elaboración propia

Entre las técnicas o instrumentos a utilizar son la encuesta, la entrevista y observación, las cuales corresponde con la información que se desea recolectar para analizar las variables de estudio, la encuesta que se aplicara a la población estará conformada por 14 preguntas cerradas , se elaboró para conocer lo que el estudiante piensa sobre elaborar conceptos y si lo que aprende o elabora en

funciones trigonométricas servirá en su aprendizaje, de la entrevista elaborada con 12 preguntas abiertas dirigidas al docente en el área de Matemática , se pretende obtener la información sobre el punto de vista que tiene el docente de la elaboración de conceptos y el aprendizaje que presenta el estudiante en funciones trigonométricas , con la guía de observación compuesta por 15 preguntas cerradas se identificara y conocerán los fenómenos que estudiaremos en dicha investigación que están relacionados con la elaboración de conceptos en el aprendizaje de funciones trigonométricas.

Ya aplicados los instrumentos de recolección de datos la entrevista, la encuesta y la guía de observación, se utilizó el procesador de texto de Word y la hoja de cálculo Excel así como herramientas estadísticas en la elaboración de tablas y gráficos.

Todos los instrumentos mencionados anteriormente son de gran importancia, pero de igual manera siempre debemos de tomar en cuenta el aprendizaje del estudiante y el tipo de estudiante para seleccionar la técnica adecuada que dará buenos resultados y con ella el instrumento bien realizado que acompañe a dicha técnica.

## II. JUSTIFICACION

La Matemática es una de las ciencias más antiguas de la humanidad está se basa en la solución de distintos problemas o situaciones reales o abstractas en las cuales se hace uso de distintos procedimientos operacionales. La asignatura de Matemática es impartida en todos los centros escolares a nivel nacional, siendo considerada por la mayoría de los estudiantes como una de las más complicadas, teniendo como resultado un bajo rendimiento académico.

El proceso enseñanza-aprendizaje de Matemática tradicionalmente ha presentado dificultades en los estudiantes de secundaria, porque en gran medida no están obteniendo un aprendizaje significativo, lo cual se refleja cuando realizan el examen de admisión en las universidades públicas donde los porcentajes de aprobación en Matemática son mínimos dejando notar que la calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje no ha sido el más apropiado.

En este sentido se pretende retomar las necesidades educativas que con mayor frecuencia se presenta en los salones de clases y que aquejan tanto a docentes como a estudiantes para conocer con mayor profundidad el proceso que se desarrolla durante la ocurrencia de dicha situación y poder concluir de forma acertada con los factores que influyen en el éxito o fracaso en temas de construcción de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes en cuanto a los contenidos de funciones trigonométricas, ya que una de las dificultades para ellos son las gráficas, ya que se les da poco tiempo y muchas veces solía abordarse al final del año escolar.

Ante esta situación es oportuno abordar el tema proceso de elaboración de conceptos matemáticos en funciones trigonométricas, décimo grado, colegio

Tilburg, Matagalpa, segundo semestre 2019 con el propósito de analizar y describir dicho proceso para llegar al fondo de la problemática encontrada ,logrando de esta manera aportar información importante para superar dicha situación y lograr crear acciones que ayuden al estudiante a elaborar sus propios conceptos, a hacer una idea abstracta o mental con la que el podrá dar su propio concepto de lo que entienden de esa idea y logre relacionarlos con su realidad, para que esto le sirva como base para su aprendizaje y obtenga mejores conocimientos acerca de que se le está enseñando.

La idea de este trabajo es presentar una estrategia metodológica que permita a los docentes abordar la unidad en estudio, en cada uno de sus aspectos de manera dinámica, creativa y de suma importancia en la formación del educando, formulado problemas con situaciones del entorno ,desarrollando y aplicando diversos problemas para resolver ,ya que mediante esto el docente y el estudiante despertaran las curiosidades ,para buscar las vías necesarias para poder asimilar bien el contenido ,lo cual no permitirá recibir una clase tradicional ,sino que el docente haga usos de recursos didácticos relacionados al entorno del estudiante, para propiciar un mejor conocimiento.

Por tal motivo es importante estudiar este tema, ya que permite desarrollar su entorno físico relacionado a problemas de situaciones del entorno, proceso que les permitirá formular su propio concepto en base a lo que él conoce, visualiza y adquiere, lo que generaría la captación del contenido sin temor a ser olvidado con facilidad.

Los resultados de esta investigación beneficiarán tanto a estudiantes, como docente y padres de familia involucrados en la problemática, ya que se incluye en la información de este documento algunas acciones didácticas que pueden servir y pueden ser aplicadas en el proceso para elaborar conceptos en el aprendizaje de funciones trigonométricas.

Este trabajo investigativo puede servir como punto de partida para dar respuesta a otros grupos de estudiantes del colegio Tilburg de Matagalpa que presenten problemas en el rendimiento académico y simultáneamente a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, como una de las temáticas de interés para la investigación en las carreras de ciencias de la educación.

También este tema servirá de provecho para las personas interesadas en el área de matemática como referencia para orientar futuras investigaciones considerando que se aborda por primera vez en FAREM- Matagalpa.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General:**

Analizar el proceso de elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas, en los estudiantes de décimo grado, colegio Tilburg, Matagalpa, segundo semestre 2019.

#### **3.2 Objetivos específicos:**

3.2.1 Describir el proceso para elaborar conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas en los estudiantes de décimo grado del colegio Tilburg, Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2019.

3.2.2 Identificar el tipo de aprendizaje que muestran los estudiantes en el contenido de funciones trigonométricas, décimo grado del colegio Tilburg, Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2019.

3.2.3 Proponer actividades didácticas para el fortalecimiento del proceso de elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones

trigonométricas en los estudiantes de décimo grado del Colegio Tilburg, Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2019.

## **IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA**

### **4.1 Elaboración de conceptos Matemáticos**

#### **4.1.1 Definición de elaboración de conceptos**

Para Ausubel Novak Hanesian, (1983, p.96) “La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextual, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando.”

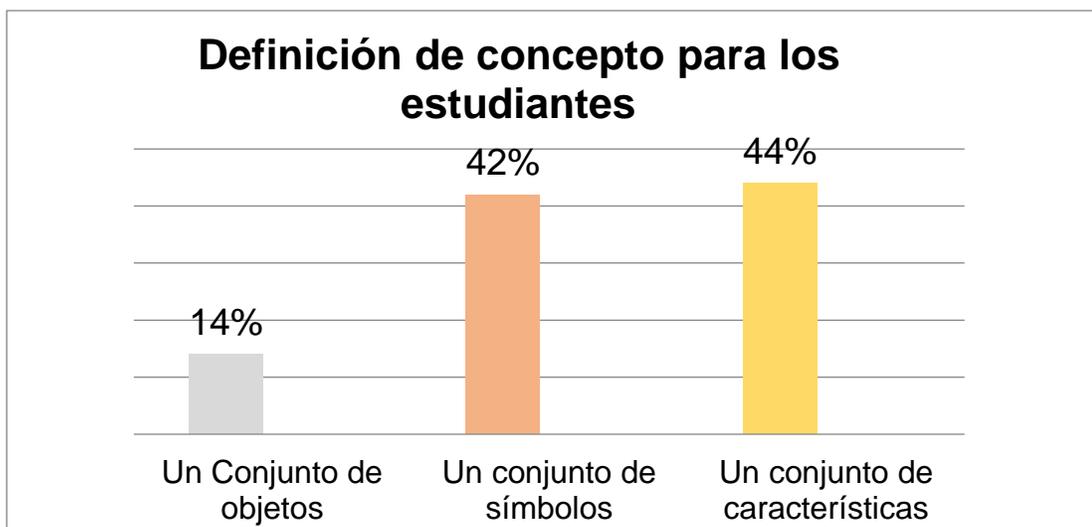
Mediante el proceso de formación de conceptos se da un espacio para que el estudiante pueda considerarlo como el proceso a través del cual las personas pueden adquirir un conocimiento que va de lo abstracto a lo real siendo este proceso uno de los más importantes en la elaboración de un determinado concepto.

#### **4.1.2. Definición de concepto**

Schunk (2012) manifiesta que “Los conceptos son conjuntos rotulados de objetos, símbolos o acontecimientos que tienen características comunes o atributos críticos, es decir, un concepto es un constructo mental o representación de una categoría que nos permite identificar ejemplos y no ejemplos de alguna categoría” (p.292).

Un concepto es, por lo tanto, una unidad cognitiva de significado, que nace como una idea abstracta, en la cual nos permite comprender las experiencias surgidas a partir de la interacción con el entorno y que finalmente se verbalizan.

Grafico 1



Fuente: Resultados de la investigación.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de instrumentos como la encuesta a estudiantes, entrevista al docente de matemática y observaciones de clases en cuanto a la definición de concepto, se detalla de la siguiente manera:

De la encuesta realizada a los estudiantes se obtuvo que un 44% consideran el concepto como un conjunto de características, por lo contrario, el 42% de los estudiantes manifestaron que también un concepto es un conjunto de símbolos y un 14% manifiesta que son un conjunto de objetos. En ambos grupos se hace evidente que la mayor parte de estudiantes poseen diferentes definiciones de concepto.

Sin embargo el docente de esos grupos de clase manifestó mediante la entrevista realizada, que la formación de conceptos es crear la idea de un contenido de matemática, es darle al estudiante el concepto a lo que se refiere y mucho mejor si este concepto se puede aplicar al entorno en el cual están interactuando los estudiantes. Cabe destacar que al realizar las visitas a las

sesiones de clase se pudo evidenciar que el docente va formando el concepto a través de las características que posee el contenido impartido.

Lo expuesto anteriormente conduce a concluir que las respuesta brindadas por los estudiantes como lo dicho por el docente y lo observado en las sesiones de clases ambos difieren en sus nociones acerca de la definición de conceptos.

Los conceptos juegan un papel muy importante en el proceso de aprendizaje, ya que permite conocer el mundo y permite el desarrollo de habilidades, ya que los estudiantes logran desarrollar mentalmente e identificar si son correctos o incorrectos frente a determinadas situaciones que se le presenten, es aquí donde se identifica si el estudiante presenta dificultad al elaborar sus propios conceptos o si producen conceptos correctos o erróneos en determinadas situaciones o dominios de problemas y los errores que produzcan no son ocasionales.

“Los conceptos son objetos, eventos, situaciones o propiedades que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos, partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones” Ausubel, (1983, p. 61).

Según el autor Ausubel los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación, en la formación de conceptos, los atributos de criterio características del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que se amplía el vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el estudiante podría distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de un objeto.

Los conceptos son el resultado del contacto que el ser humano tiene con el mundo material o inmaterial, es decir, que, a través de los sentidos, se obtiene información de cómo es la realidad y sus atributos.

### **4.1.3 Concepto de elaboración**

Para Ramos y López (2015) la formación de conceptos es uno de los componentes esenciales tanto del proceso de creación y desarrollo del conocimiento, como de instrucción y aprendizaje en el contexto educacional.

La elaboración de conceptos es la formación de representaciones para identificar atributos generalizados a nuevas situaciones de aprendizaje.

La elaboración es una característica relevante de la creatividad y se deja notar por sus grandes huellas en todo desarrollo creativo, puede decirse que la mayor parte de las innovaciones han sido el fruto de una esforzada elaboración como, por ejemplo: las distintas experimentaciones y pruebas que ayudan al fortalecimiento del análisis en dicho objeto u ejercicio.

Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes al preguntarle que si relacionan los conceptos a la vida cotidiana el grupo A un 81% opinó que sí, mientras que en el grupo B un 91% respondió que si relacionan los conceptos a su entorno, con los resultados obtenidos se puede decir que los estudiantes relacionan en su mayoría los conceptos a su vida diaria.

Al entrevistar al docente sobre como hace para definir un concepto respondió que actualmente se está trabajando un nuevo modelo educativo en el cual se parte de un problema para después llegar a definición del concepto que se desea impartir y esto se hace en conjunto con los estudiantes y también por lo cual se puede relacionar en ocasiones con lo que tenemos a nuestro alrededor.

Mediante las observaciones durante las cuatro sesiones a la clase de matemática se pudo prestar atención que actualmente se está trabajando como el docente expresó en dicha entrevista, con un nuevo modelo educativo en el cual ella relaciona el contenido anterior con el nuevo para poder llegar a la definición.

La elaboración de conceptos dentro del marco del proceso interactivo enseñanza aprendizaje tiene lugar en los fundamentos lógicos que le servirán de base para la comprensión e implementación de tal proceso, por ejemplo: percibir una realidad concreta, hacer una abstracción de aquellas cualidades o atributos similares que son experimentados en objetos particulares, categorizar objetos que posean las mismas cualidades y generalizar las cualidades comunes que los objetos categorizados presentan.

La elaboración de conceptos es un proceso de aprendizaje desarrollador, en el que se trabaja la activación–regulación, motivación por aprender y la significatividad del proceso para elaborar un concepto, al cual lo lleva a un proceso de abstracción, como el reflejo de los objetos de la realidad, teniendo en cuenta las cantidades, las formas y las relaciones existentes con estos objetos, por ejemplo: número, figura geométrica, magnitud, variable y función que oriente al proceso de abstraer.

Por lo tanto, la elaboración es una de las capacidades más importantes para la condición humana, sobre todo en la evolución de formas simples a formas más complejas, esto implica un nivel de trabajo, el cual puede ser trabajo físico o intelectual dependiendo a lo que se pretende llegar, logrando la obtención de los objetivos específicos establecidos de manera previa al comienzo del proceso de elaboración esto se puede dar al momento del control y supervisión de los resultados finales.

#### **4.1.4 Importancia de la elaboración de conceptos matemáticos**

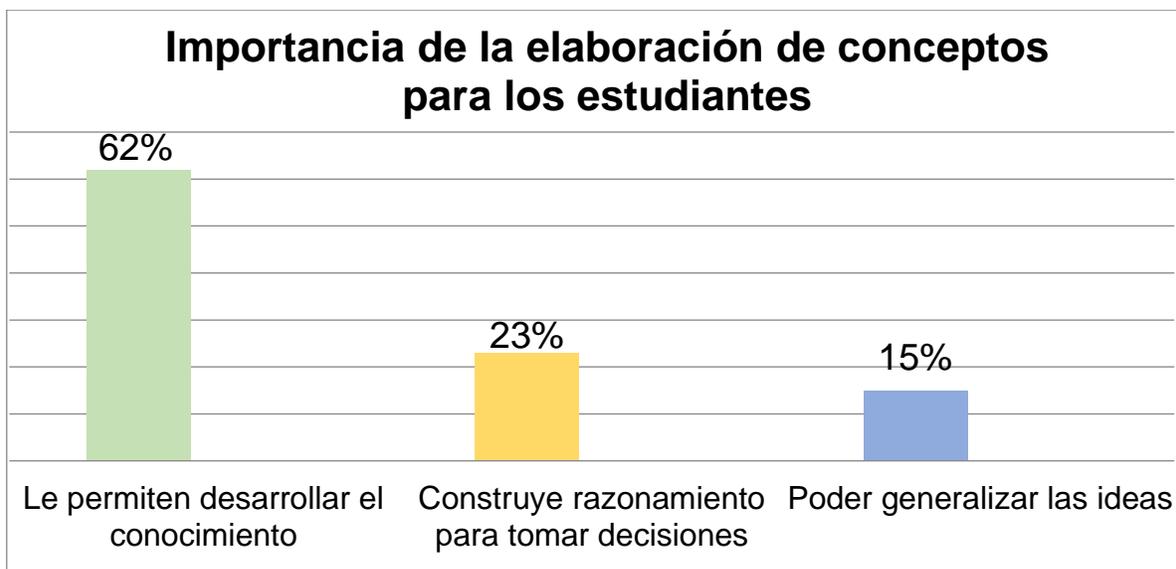
La importancia de la elaboración de conceptos y sus definiciones es fundamental para la comprensión de relaciones matemáticas, para el desarrollo de la capacidad de aplicar lo aprendido en forma segura y creadora, para la enseñanza lógica-estudio, que contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico y permite transmitir nociones acerca del conocimiento.

Los conceptos son importantes para obtener conocimiento y también cumplen un rol clave en el proceso aprendizaje esto se debe a que permiten desarrollar la memoria, construir razonamientos para tomar decisiones y el propio acto de poder generalizar (inferir), entre otras cosas. Ever (2003, p.3)

En Matemática se encuentra con concepto de objetos por ejemplo; operación, designa acciones con los objetos, por ejemplo: divide, en este caso se debe de tener en cuenta que en la definición tiene que ser garantizada la unicidad de lo que se define. Siempre que sea necesario se definen los conceptos en función de lo que significa, es una tarea que resultara a beneficio del mejor entendimiento de aquello que estaremos manifestando, es por eso que definimos a los conceptos como una unidad cognitiva de significado el cual está compuesto como la enseñanza.

Los conceptos son útiles tanto en la expresión oral como escrita, si no se sabe elaborar conceptos puede ocasionar problemas comunes como inadecuación, inoportunidad ya que esto se puede dar por la falta de conocimientos adecuado sobre sí mismo, es importante tener presente el contexto en el cual se dice y con lo que se quiere dar a significar.

**Gráfico 2**



Fuente: Resultados de la investigación.

Recurriendo a los resultados de encuesta se puede decir que los estudiantes del grupo A y B un 62% considera que los conceptos son importantes porque les permite desarrollar el conocimiento y un 23% de los mismos estudiantes expresan que los conceptos con los conceptos se puede construir razonamientos para tomar decisiones y un 15% menciona que al elaborar conceptos pueden generalizar ideas.

Al entrevistar al docente sobre la importancia de la elaboración de conceptos este manifestó que es muy importante que los estudiantes dominen conceptos matemáticos, además de ser práctica parte de una teoría en la cual se necesita que el estudiante centre sus ideas en que todo concepto es de gran importancia tanto en el presente como en el futuro.

Por otra parte, cuando se observó la clase se notó que el docente va evaluando paso a paso lo que están haciendo los estudiantes y a través de diferentes estrategias les va transmitiendo a los estudiantes la importancia de la elaboración de conceptos.

La respuesta brindada por el docente en la entrevista no coincide con los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes, ni con las observaciones realizadas por lo que se puede decir que no se están tomando en cuenta los aspectos claves que contiene la importancia de un concepto matemático, lo que trae como resultado que el estudiante aprenda para el momento y no para la vida porque.

#### **4.1.5 Fases para la elaboración de conceptos**

Según Heredia (2005) Se debe tener plena conciencia que para la mayor parte de los conceptos, el proceso completo de su apropiación se realiza a largo plazo. Esto está dado por el nivel de complejidad que los conceptos pueden presentar y por la necesidad de estructurar de forma sistémica los conocimientos de manera que puedan ir siendo asimilados por los alumnos paso a paso. (p.11).

Los conceptos se elaboran en un plazo breve o se introducen en la fijación de un concepto superior a él. En general el proceso total de elaboración de conceptos consta de tres fases:

1. Consideraciones y ejercicios preparatorios.
2. Formación del concepto.
3. Asimilación o fijación del concepto.

#### **4.1.5.1 Consideraciones y ejercicios preparatorios**

Heredia (2005) menciona que “Los alumnos en esta fase se familiarizan con fenómenos y formas de trabajo correspondientes, para más tarde poder relacionar inmediatamente con el concepto, las ideas adquiridas sobre el contenido” (p.12).

Los alumnos conocen parcialmente el concepto antes de su tratamiento en la clase, porque ya lo han utilizado en el lenguaje común o se ha tratado conscientemente de forma implícita en la preparación del concepto, mediante el ordenamiento de conocimientos previos, tareas que el maestro no puede omitir, estas cuestiones están previas en el programa escolar, pero el maestro debe de realizarlas eficazmente.

#### **4.1.5.2 Formación del concepto**

Según Heredia (2005) definir requiere que la elaboración de una definición exacta, introducir conceptos significa que los alumnos conozcan todas las características que definen en el concepto, pero no una explicación explícita de él. (p.12).

Antes de comenzar con la formación del concepto en el aula, el maestro que pretende dirigir acertadamente este proceso debe:

1. Determinar exactamente la definición del concepto que pretende formar.

2. Decidir si esta definición está al alcance de los alumnos o si deben hacerse simplificaciones didácticas.
3. Si no es posible trabajar la definición, entonces debe decidir cuál de los métodos parecidos a la definición utilizará para introducir dicho concepto.
4. Analizar las posibilidades para el uso de la vía más adecuada para la formación del concepto.
5. Decidir la vía a utilizar.

Antes de introducir un concepto los estudiantes tienen que saber comparar con su pensamiento o mentalmente como puede diferenciar un concepto de otro dado que en ocasiones ellos suelen confundirse si el concepto no se introduce o se plantea con ejemplos.

#### **4.1.5.3 Asimilación de conceptos**

Según Heredia (2005), hace mención que para asimilar un concepto, el alumno tiene que realizar las siguientes acciones. (p.20).

- Identificar el concepto
- Realizar el concepto.
- Aplicar el concepto.

Heredia (2005) considera que en la etapa de asimilación del concepto, además de la identificación de conceptos, deben ponerse en acción procedimientos lógicos del trabajo con conceptos como son: deducción de propiedades, clasificar y ejemplificar.

El punto de partida para la asimilación de un concepto es la definición, caracterización, descripción del concepto y la determinación de una actividad apropiada para su identificación, deducción de propiedades, clasificación, ejemplificación, realización y aplicación.

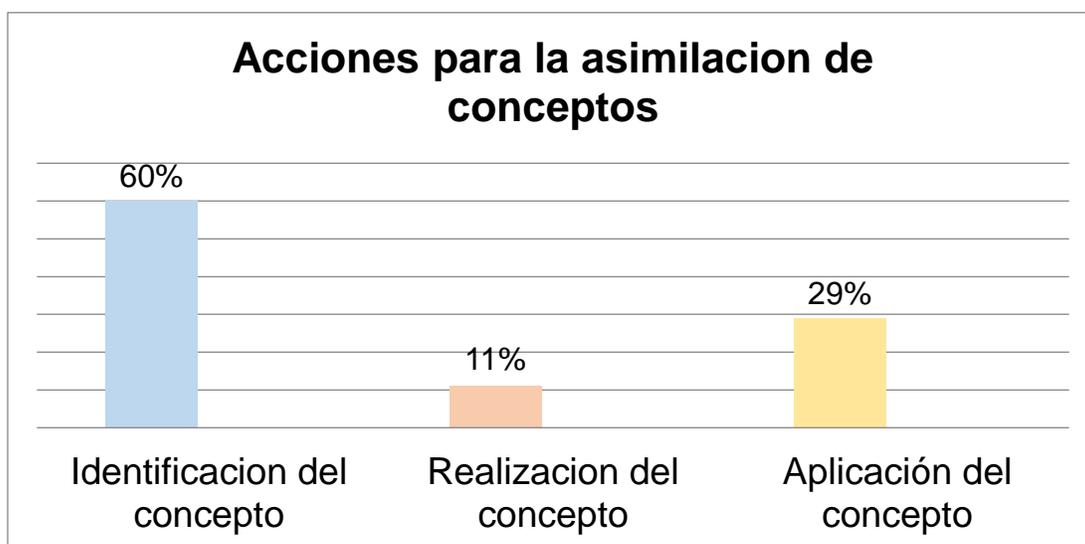
Después se crea una base de orientación para estos procedimientos o acciones. Esta base está dada por la presentación de la definición o su elaboración.

Deben crearse orientaciones para la actividad de los alumnos.

“Se organiza y dirige la ejecución de las acciones (por etapas) y tareas cuidadosamente concebidas, variadas y graduadas en dificultad”.

Según lo citado por Heredia (2005) para asimilar un concepto el o los estudiantes deben de realizar acciones con las cuales el proceso de asimilación de conceptos se resulte más fácil y mediante el cual el concepto presentado sea el de mayor provecho para ellos. Es mediante esta etapa que el docente le presenta a los estudiantes la oportunidad de que ellos puedan presentar la definición de lo que ellos crean conveniente.

**Gráfico 3**



Fuente: Resultados de la investigación

Al preguntar sobre qué acciones practican para asimilar un concepto los resultados fueron los siguientes:

De los dos grupos un 60% de los estudiantes toman en cuenta que para asimilar un concepto lo tienen que identificar y un 29% de estudiantes tiene que aplicar en concepto para poderlo asimilar, mientras que un 11% solo hace referencia que debemos realizar un concepto lo cual lo lleva a poderlo asimilar.

El docente entrevistado manifiesta que las etapas para el proceso de elaboración de conceptos: "Son los procedimientos que permiten demostrar el concepto y son a través de estas que se le puede presentar al estudiante diferentes formas de crear un concepto tanto abstracto como real".

En cambio lo observado a las sesiones de clase se pudo evidenciar que el docente toma en cuenta una de las fases para la elaboración de conceptos como es la asimilación de conceptos en cada uno de los grupos, dado que les presenta una actividad al inicio para que los estudiantes identifiquen las características y propiedades de la función que se les estaba impartiendo. Aunque él considera que hay otras fases la más utilizada por él es la de la asimilación de conceptos.

En conclusiones los estudiantes encuestados de ambos grupos tienen las mismas opiniones sobre las acciones para asimilar un concepto, esto coincide con lo observado a las sesiones de clase.

Heredia (2005, p.12) menciona que "Existen dos vías para la formación de conceptos: la inductiva y la deductiva "

#### **4.1.5.4 Vía inductiva**

Según Heredia (2005) La formación del concepto se realiza paso a paso. El concepto se desarrolla por medio de explicaciones hasta que llega a la definición o un método parecido a ella. En esta vía se parte de ejemplos a partir de los cuales se llega al concepto. (p.12).

En esta vía se deben tener en cuenta los siguientes aspectos.

- Seleccionar los objetos que forman parte de la extensión del concepto y aquellos que servirán como no representantes del concepto (contraejemplos).
- Analizar los objetos respecto a características comunes y no comunes.

- Precisar el vocabulario a utilizar para el proceso de búsqueda de las características esenciales.
- Establecer un sistema de características necesarias y suficientes.
- Determinar exactamente la expresión lingüística que se asociará a la imagen del concepto.
- Establecer las relaciones del concepto con otros conceptos que ya poseen los alumnos.
- Formular la definición o explicación.

Es mediante esta vía en la cual al estudiante se le va presentando paso a paso como elaborar el concepto a partir de ejemplos para hacer de este proceso algo sencillo en el cual puedan interactuar los estudiantes con el docente para llegar a formular el concepto que se requiere.

#### **4.1.5.5 Vía deductiva**

Según Heredia (2005) expresa que se parte de la definición o explicación del concepto y mediante el análisis de ejemplos se descubre el contenido y la extensión del concepto. Se va de lo general a lo particular. (p.12).

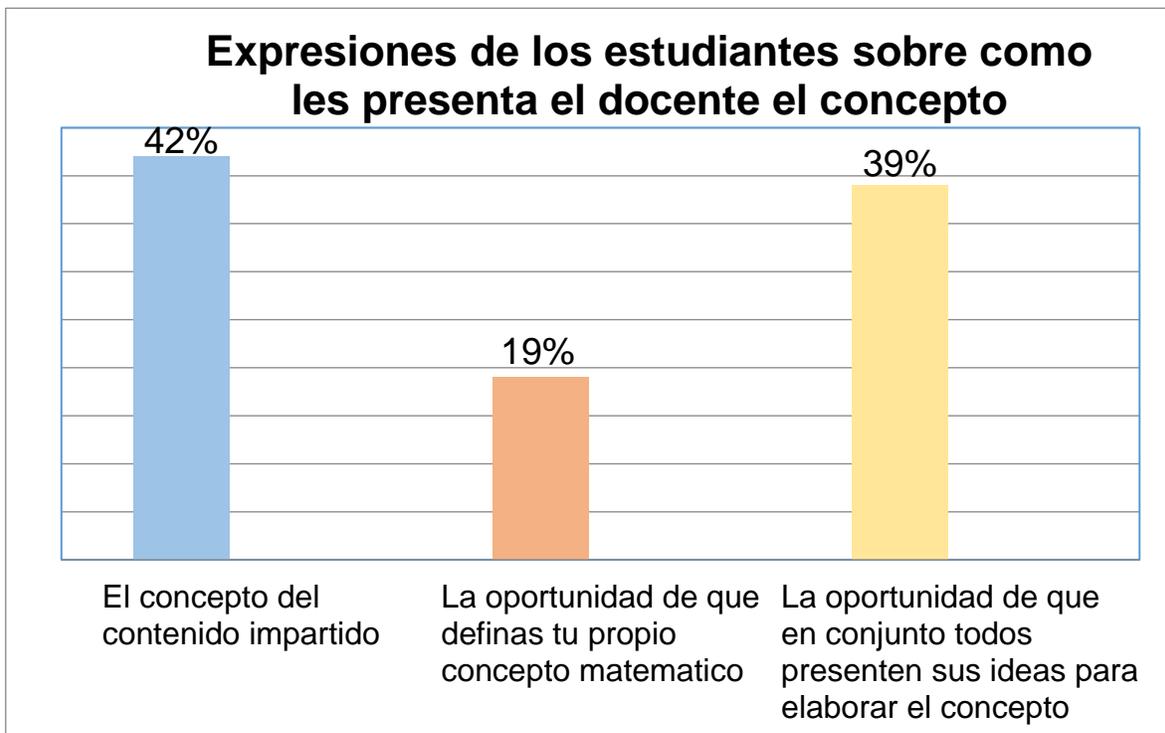
En la vía deductiva deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Partir de la definición y analizar el significado de cada una de las partes.
- Poner a disposición de los alumnos ejemplos y contraejemplos del concepto que deben ser examinados uno a uno de acuerdo con las características (contenido) del concepto, expresadas en el definiese.
- Analizar con los alumnos cuál sería la consecuencia si se omitiese alguna de estas características. Opinión

En esta vía se le presenta al estudiante la definición del contenido impartido y luego a través de esto se van resolviendo ejercicios de manera en la cual los

estudiantes solo analizan las respuestas no cómo se llega a esta. Se puede decir que esta vía es la más utilizada por los docentes tradicionalistas, los cuales solo enseñan a los estudiantes como resolver ejercicios pero no como se elabora el concepto del impartido.

**Grafico 4**



Fuente: Resultados de la investigación

De la encuesta realizada a los estudiantes de ambos grupo se obtuvo que el 42% de los estudiantes expresan que el docente les presenta el concepto del contenido impartido, al igual con un 39% mencionan que el docente les da la oportunidad que todos en conjunto presentes sus ideas de un determinado tema u ejercicio y así puedan elaborar un concepto y un 19% de estudiantes expresaron que algunas veces el docente les da la oportunidad que definan sus propios conceptos matemáticos.

El docente de matemática entrevistado respondió que toma en cuenta diferentes aspectos para definir un concepto entre estos están: el análisis, dominio

científico del contenido para deducir el concepto dado que ahora se está presentando un nuevo modelo en el cual se va trabajando paso a paso con los estudiantes para llegar al concepto que se necesite impartir.

Mediante las sesiones se observó que el docente no presenta ejemplos al iniciar la clase dado que se parte de un análisis para llegar a la definición del concepto.

En conclusión al relacionar los resultados de los instrumentos aplicados con lo expuesto por el autor se encuentra que las vías para la formación de conceptos juegan un papel muy importante tanto para los estudiantes como para el docente con lo que se logra que el proceso de aprendizaje sea el más satisfactorio para ambos.

#### **4.1.6 Niveles para la adquisición de conceptos**

Según Schunk (2012) Se parte de la definición o explicación del concepto y mediante el análisis de ejemplos se descubre el contenido y la extensión del concepto. Se va de lo general a lo particular. En la etapa estratégica abstracta el estudiante es capaz de adquirir significados conceptuales más abstractos, este puede manejar conceptos secundarios cuyo significado aprende sin necesidad de entrar en contacto real con la experiencia concreto-empírica. Sin embargo, en esta etapa solo pueden adquirir las clases menos complejas de aquellas que no estén muy alejadas de la experiencia de ellos. (p.294).

Para Schunk (2012) En la primera etapa se le presenta al aprendiz la característica del estímulo como un ejemplo del concepto junto con un no ejemplo. El alumno entonces confirma la habilidad para discriminar, en la siguiente etapa la de generalización, identifica la adquisición del concepto, se verifica pidiendo al aprendiz que identifique varios ejemplos en la clase utilizando estímulos no utilizados previamente durante el aprendizaje. A lo largo del proceso, se refuerzan las respuestas correctas, lo que da lugar a que ocurra un aprendizaje cercano, al presentar el desarrollo de un modelo de adquisición de conceptos, el cual plantea una secuencia de etapas; concreta, de clasificación y formal es necesario lograr

cierto grado de competencia en cada nivel para poder pasar al siguiente. El proceso de adquisición de conceptos representa una interacción entre el desarrollo, la experiencia formal y la educación formal. (p.294).

#### **4.1.6.1 Nivel concreto**

Según Schunk (2012) En el nivel concreto el aprendiz puede reconocer que un objeto es el mismo que observó antes cuando el contexto o la orientación espacial en la que este se presentó originalmente sigue siendo el mismo. En este nivel el aprendiz debe poner atención al objeto, distinguir que es diferente de su entorno con base en uno o más atributos definitorios, representado en la memoria a largo plazo como una imagen visual y recuperarlo de la MLP para compararlo como una nueva imagen y determinar si se trata del mismo objeto. Es así como un aprendiz aprende a reconocer un triángulo equilátero y a distinguirlo de un triángulo rectángulo o isósceles. (p.295).

La obtención del concepto en el nivel concreto significa la distinción de un objeto entre otros. En este nivel existe la discriminación entre varias formas del mismo objeto, entre diversos objetos e incluso la generalización de las diversas formas como equivalentes.

Un concepto que se ha logrado solo a nivel concreto o de identidad es el que se emplea en la solución de problemas simples basados en los conocimientos y logra desarrollar las imágenes mentales de los procesos matemáticos, que representen de forma exacta el proceso real.

El nivel concreto el aprendiz puede reconocer que un objeto es el mismo que observó antes.

#### **4.1.6.2 Nivel de clasificación**

Schunk (2012) hace mención que el nivel de clasificación requiere que el aprendiz reconozca que al menos dos objetos son equivalentes. Aquí participa una generalización adicional; en el caso de los triángulos equiláteros esto implica

reconocer que en un triángulo equilátero pequeño y uno grande es equivalente. El proceso continúa hasta que el aprendiz puede reconocer ejemplos y no ejemplos; sin embargo, es probable que en esta etapa no comprenda las bases para la clasificación, que pueden ser, por ejemplo, longitudes de los lados y ángulos iguales. En este nivel no es necesario que el aprendiz sea capaz de nombrar el concepto, pero, igual que en las etapas anteriores, poder hacerlo le ayudaría a adquirirlo con más facilidad. (p.295).

Alcanzar conceptos a nivel clasificatorio hace que no sea necesario un aprendizaje adicional y primordial porque nos permite generalizar nuevos ejemplos de un concepto, nos da ciertas probabilidades que nos ayudan a manejar con más eficacia a los nuevos casos.

Se considera que el individuo adquiere un concepto a nivel clasificatorio, en el grado mínimo, cuando puede reconocer como equivalente por lo menos dos formas distintas de la misma clase de objetos, sucesos o acciones. La nueva operación en este nivel consiste en generalizar cuando dos o más ejemplos son equivalentes y se dan por sentadas las condiciones internas para aprender conceptos en este nivel.

El nivel de clasificación requiere que el aprendiz reconozca que al menos dos objetos son equivalentes.

#### **4.1.6.3 Nivel formal**

Según Schunk (2012) El nivel formal requiere que el aprendiz identifique ejemplos y no ejemplos del concepto, que nombre el concepto y sus atributos definitorios, que proporcionen una definición del concepto y que especifiquen los atributos que lo distinguen de otros que están estrechamente relacionados con él, es decir, tiene tres lados iguales y ángulos iguales. El dominio de esta etapa requiere que el aprendiz aplique procesos cognoscitivos de nivel de clasificación, así como un conjunto de procesos de pensamientos de orden superior, como el planteamiento de la hipótesis, la evaluación y la inferencia.

Nivel formal es cuando la persona es capaz de denominar dicho concepto, de definirlo en función de sus atributos, de discriminar y nombrar tales atributos y diferenciar entre ejemplos.

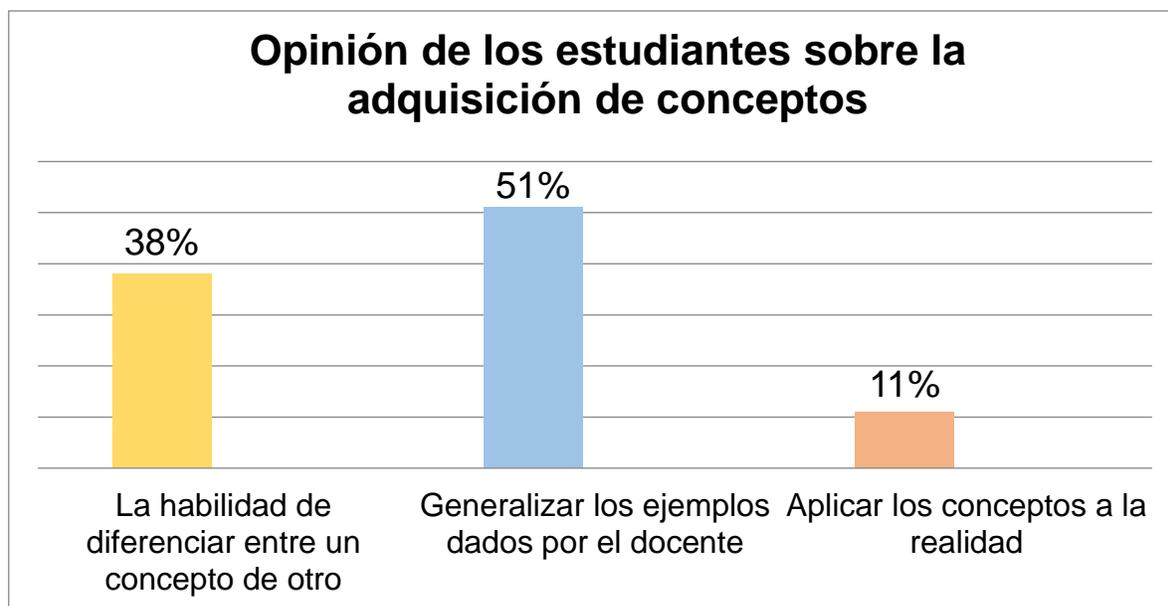
Una persona puede alcanzar un concepto a nivel formal por una de las dos series de operaciones mentales y sus correspondientes estrategias.

Las operaciones de estrategias de prueba de hipótesis son propias de las personas que captan la información disponible tanto por los casos positivos como negativos.

La segunda manera de deducir un concepto es estableciendo los aspectos más comunes a los ejemplos de dicho concepto.

El nivel formal requiere que el aprendiz identifique ejemplos y no ejemplos del concepto. En este nivel se puede verificar si el estudiante utiliza el pensamiento lógico.

**Gráfico 5**



Fuente: Resultados de la investigación

Al indagar con respecto acerca de la manera que los estudiantes adquieren conceptos los resultados fueron los siguientes:

El 51% de los estudiantes de ambos grupos considera que ordenan los ejemplos dados por el docente y un 38% del mismo grupo mencionan que la adquisición de conceptos es la habilidad de diferenciar entre un concepto de otro, no obstante un 11% de estudiantes de ambos grupos también opinaron que los conceptos los pueden aplicar a la realidad.

Con respecto al docente de matemática este expresó que los estudiantes adquirieran los conceptos necesarios, a través de la demostración del concepto, utilizando vocabulario técnico y a la vez sencillo es decir se los explica de manera técnica pero después utilizó palabras a nivel de ellos, explicando, por ejemplo: si hablamos de producto se refiere a multiplicar. Si hablamos de cociente se refiere a dividir. En el caso de las funciones trigonométricas considera que se debe comenzar por lo más fácil para después pasar a lo más difícil ya que a veces los estudiantes mencionan que son más complicadas y una causa de eso es no prestar atención a lo que se está haciendo en la pizarra.

Mediante las sesiones observadas se pudo evidenciar que el docente utiliza el nivel uno de los niveles para la adquisición de conceptos. Concluidos los aspectos relacionados a los niveles de adquisición de concepto se puede decir que de acuerdo a la información recopilada a través de los instrumentos aplicados, tanto docente como estudiantes toman en cuenta dichos niveles para hacer del proceso de elaboración de conceptos el más satisfactorio.

#### **4.1.7 Tipos de conceptos**

Bruner (2001) expresa que “La distinción principal que deseamos establecer reside en los conceptos conjuntivo, disyuntivo, relacional, cada uno de los cuales incluye una modalidad diferente de combinar entre sí los atributos”

Los conceptos se pueden analizar a la forma de representación activa se aprende haciéndolo ya sea por medio de imágenes o fotografías o por medio de símbolos, la que parezca más apropiada para su enseñanza.

Un punto de vista claro es que hoy en día el maestro determina los conceptos que con mayor probabilidad presentaran dificultad de aprendizaje en los estudiantes, se identifican los problemas de mayor potencialidad que podrían presentarse y así usar tal información para construir una ayuda sistemática de las actividades de aprendizaje.

#### **4.1.7.1 Concepto Conjuntivo**

Una categoría conjuntiva viene definida por la presencia común del valor adecuado de diversos atributos.

“Es aquel cuyos atributos relevantes están en todos los presentes al mismo tiempo, viene dada por la presencia común del valor adecuado de diversos atributos.” Brunner (2001, p.53)

Un concepto conjuntivo es aquel cuyos atributos relevantes están todos presentes al mismo tiempo, como el concepto de un triángulo es conjuntivo, ya que se definen por tres triángulo y la extensión de uno recto.

#### **4.1.7.2 Concepto Disyuntivo**

“Los conceptos disyuntivos reside en su arbitrariedad, es decir, la falta de toda relación aparente entre los atributos que pudiera hacerlos sustituibles entre sí.

En este sentido de arbitrariedad puede constituir una fuente de resistencia hacia las categorías usadas por los psicólogos clínicos, es decir, un concepto como personalidad estable o grave desequilibrio, solo pueden definirse disyuntivamente, sirviendo en unos casos un conjunto de signos como indicadores y en otros casos otro” Brunner( 2001,p.53).

Un concepto disyuntivo es aquel que se define por la presencia de uno de sus atributos relevantes, una de las dificultades que presentan en los conceptos

disyuntivos es la falta de relación aparente entre los atributos que pudieran hacerlos sustituibles entre sí.

El concepto disyuntivo es ligeramente más complicado. Para aprender este tipo de concepto, uno debe aprender dos o más conjuntos de situaciones o problemas bajo los cuales aparecerá el concepto. Por ejemplo, ciudadano es un concepto de este tipo ya que los conceptos disyuntivos pueden tener más de un conjunto de atributos esenciales.

#### **4.1.7.3 Concepto Relacional**

El concepto o categoría se define mediante una relación especificable entre atributos definitorios.

Brunner (2001). Expresa que “Surge cuando los atributos definitorios se relacionan entre sí. Se considera que ante cada característica la persona predice o decide poseer o no una propiedad dada, esta permite formular la estrategia de secuencia de decisiones que una persona realiza en su camino hacia la obtención del concepto que sería la solución del problema”.

Los concretos relacionales describen las relaciones entre los objetos, un segmento que en ocasiones es paralelo en otras puede ser perpendicular ejemplo: cinco manzanas son muchas para un niño, pero son pocas para una tropa de niños exploradores. Cuando aprendemos conceptos relacionales, debe centrarse en las características de los objetos que se compararan y también en la base que se usa para la comparación.

De acuerdo a la entrevista realizada al docente de matemática este manifiesta que presenta a sus estudiantes el concepto mediante la solución de una situación para mejorar la interpretación. También presento una actividad mediante la cual los estudiantes resuelven por sí solos para ella llegar como una facilitadora a ayudarles y a comprobar si en verdad están resolviendo de la forma correcta los ejercicios propuestos.

Según lo observado en las cuatro sesiones a la clase de matemática el docente tiene que partir de un determinado problema, no dé una explicación para llegar a la definición que se necesita para poder dar el concepto deseado, luego les presenta las propiedades y características de la función que se está impartiendo por lo cual ella toma en cuenta los conceptos relacionales los que llevan una secuencia de lo que está presentando.

#### **4.1.8 Acciones didácticas para la elaboración de conceptos**

Según Heredia (2005) Las acciones son un conjunto de actividades que estimulan el proceso educativo a fin de obtener resultados esperados, por tal razón propone un conjunto de acciones didácticas para estimular en los estudiantes la elaboración de conceptos, las cuales son las siguientes. (p.2).

- Preparar al alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje (diagnóstico), introduciendo el nuevo conocimiento a partir de los conocimientos y experiencias precedentes.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este y en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y exploración del conocimiento por el alumno, desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento y la independencia en el escolar.
- Orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad de estudio y mantener su constancia.
- Desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse en cómo hacerlo.
- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.

- Desarrollar formas de actividad y comunicación colectivas, que permitan favorecer el desarrollo individual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de aprendizaje.
- Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los escolares, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.
- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo.

Acciones didácticas es el conjunto de actividades que el docente utiliza para hacer del proceso de educativo algo atractivo para los estudiantes y a través del cual se pueden obtener los resultados esperados. Son a través de estas acciones que se pueden ayudar a los alumnos a elaborar sus propios conceptos.

En la entrevista aplicada el docente manifiesta que presenta el concepto a sus estudiantes mediante la solución de una situación para mejor interpretación, presenta una actividad mediante la cual los estudiantes resuelven por si solo para después llegar como una facilitadora a ayudarles y a comprobar si en verdad están resolviendo de la forma correcta.

Mediante las sesiones observadas se pudo constatar que el docente toma en cuenta estas acciones didácticas para estimular en los estudiantes el proceso de elaboración de conceptos, ya que presenta a los estudiantes una situación en la cual los estudiantes ponen en práctica su pensamiento lógico para interpretar, luego va estimulando individualmente a cada estudiante y los estimula para llegar al concepto que necesitan.

Es importante resaltar que “Acciones es un conjunto de actividades que estimulan el proceso educativo a fin de obtener resultados esperados de conceptos.” (Heredia, 2005:2).

## **4.2 Aprendizaje de Funciones Trigonométricas**

## 4.2.1 Concepto de aprendizaje

“El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencias” Schunk (2012, p.3).

El aprendizaje es el proceso a través del cual el ser humano adquiere conocimientos que este no posee y con los cuales desarrolla habilidades y capacidades para aplicarlos a su entorno.

El aprendizaje consiste en adquirir conocimientos de cualquier índole que antes no se poseían. Hay ciertas capacidades que muchas veces son inseparables, pero que necesitan desarrollarse por medio de la adquisición de información y esta información que es proveniente del aprendizaje.

En los datos obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes sobre si le gusta o no les gusta aprender a través de experiencias relacionadas con su vida cotidiana. En ambos grupos los estudiantes en su mayoría opinaron positivamente (ver resultados en anexos) según lo citado anteriormente este autor nos dice que el aprendizaje puede ser el resultado de las experiencias por tanto se puede decir que a los estudiantes les gusta aprender a través de las experiencias.

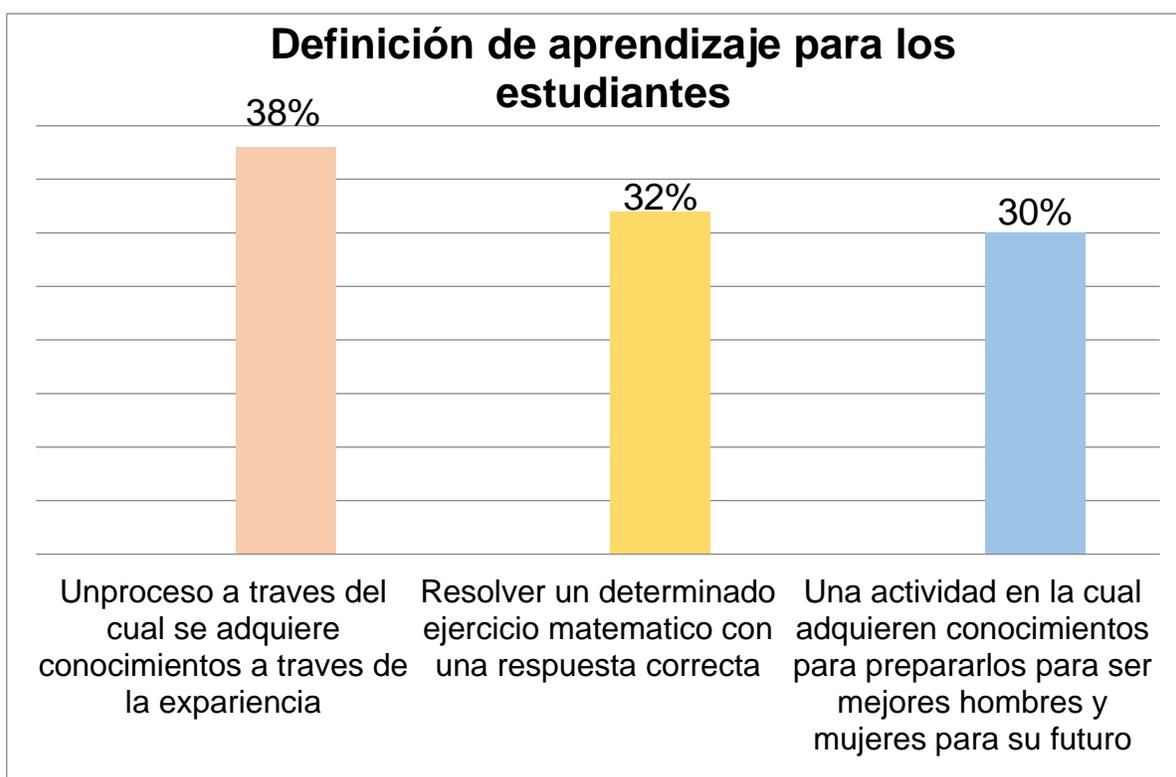
Según Schunk (2012) El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencias.

Aprendizaje es un desarrollo o cambio en la conducta que se da durante toda la vida, desde que nacemos hasta que morimos. El aprendizaje es también un conocimiento o habilidad que se adquiere con la práctica y las experiencias vividas, las cuales se van dando por medio de la interacción con el ambiente, el entorno y los demás de esa manera, son guardadas en nuestra memoria, estas se van quedando almacenadas como recuerdos que nos conducen a actuar frente a determinada situación, así nos protegemos del peligro.

El aprendizaje influye en el desarrollo emocional, afectivo, social, psicológico, ya que es a través de él que las personas adquieren los conocimientos necesarios para abrirse camino en el mundo en la medida en que el estudiante se relaciona con otros aumentará en gran medida su aprendizaje y por ende su desarrollo podemos alcanzar los medios para obtener resultados de satisfacción.

Aprender es esencial para la vida, para sobrevivir, porque la naturaleza nos forzara a hacerlo.

### Grafico 6



Fuente: Resultados de la investigación

Como resultado obtenido en la encuesta aplicada a los estudiantes de ambos grupos sobre como definen aprendizaje, se obtuvo como resultado que un 38% de los estudiantes de ambos grupos consideran que el aprendizaje es un proceso a través del cual se adquiere conocimientos a través de la experiencia, en cambio el 32% de los estudiantes de eso mismo grupo manifiestan que el

aprendizaje se puede formar mediante la resolución de un determinado ejercicio matemático con una respuesta correcta ,teniendo en cuenta que el 30% de los estudiantes mencionaron que definir aprendizaje es una actividad en la cual adquieren conocimientos para prepararlos para ser mejores hombres y mujeres para su futuro.

Al entrevistar al docente sobre como considera el aprendizaje expresó que es el proceso en el cual el estudiante adquiere conocimientos y puede aplicarlos para resolver situaciones del entorno cotidiano.

A través de las visitas se notó el docente no transmite el aprendizaje a través de experiencias, dado que para el son contenidos que no se pueden relacionar con el entorno.

Por lo tanto, se puede concluir que las respuestas brindadas por el docente en la entrevista aplicada tienen similitud con las brindadas por los estudiantes.

#### **4.2.2 Aprendizaje significativo**

Ausubel (1983) define que “Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.” (p.18).

En el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene su estructura cognitiva conceptos, estos son ideas, proposiciones estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se conecta con un concepto relevante preexistente en la estructura cognitiva, esto implica que las nuevas ideas, conceptos relevantes que

puedan ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto anclaje.

El aprendizaje significativo es aquel en el cual los conocimientos anteriores se conectan con los nuevos o sea que las ideas o conceptos que se tenían venían a ayudar a reforzar los conocimientos que se están impartiendo en ese momento.

El aprendizaje significativo hace que el individuo relacione contenidos anteriores o los enlace al nuevo contenido que se le está impartiendo.

Según los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes en el grupo A todos relacionan lo que aprendieron anteriormente con lo nuevo, la misma opinión comparte el grupo B. Dado que el aprendizaje significativo es aquel en que se relacionan los contenidos anteriores con los nuevos se puede concluir que los estudiantes toman en cuenta este aprendizaje.

De acuerdo a la entrevista realizada al docente manifiesta que mientras se desarrolla la clase todos los estudiantes están participando activamente dando sus ideas para resolver situaciones que se presentan.

Se pudo observar que el docente relaciona los conocimientos anteriores pues parte de los contenidos anteriores al nuevo contenido, se observó que lleva una secuencia de los contenidos, dado que el aprendizaje significativo es una relación de un contenido y otro, se pudo verificar que docente y estudiantes utilizan el aprendizaje significativo.

### **4.2.3 Tipos de aprendizaje significativo**

Ausubel (1983) distingue diferentes tipos de aprendizaje de acorde a la capacidad de cada ser humano. (p.46).

### **4.2.3.1 Aprendizaje de representaciones**

“Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje consiste en la atribución de significados a determinados símbolos. Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan” Ausubel, (1983.p.46).

Aprendizaje de representaciones es cuando el estudiante adquiere el vocabulario, es decir, primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo, no los identifica como categorías.

### **4.2.3.2 Aprendizaje de Conceptos**

Según Ausubel (1983) los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos, partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones. (p.61).

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el estudiante amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva.

Aprendizaje de conceptos: el estudiante, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus madres. También se presenta cuando los niños en edad preescolar se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos como gobierno, país, mamífero.

### **4.2.3.3 Aprendizaje de proposiciones.**

Ausubel (1983) refiere que "Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones"(p.62).

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa expresada verbalmente como una declaración que posee significado denotativo: las características evocadas al oír los conceptos y connotativo: la carga emotiva, actitudinal provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y de esa interacción surgen los significados de la nueva proposición.

Aprendizaje de proposiciones: cuando conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos.

Según Ausubel (1983) Todo el aprendizaje en el salón de clases puede ser situado en dos dimensiones independientes: la dimensión repetición –aprendizaje significativo y la dimensión recepción – descubrimiento con el aprendizaje significativo; Para distinguirlo se hace en función de: según se presente el contenido y según recibe el/a alumno/a ese aprendizaje. (p.18)

#### **4.2.3.4 Aprendizaje por recepción**

Ausubel (1983) hace mención que " En el aprendizaje por recepción el contenido o la información que ha de ser aprendida, se le entrega totalmente acabado al estudiante, es decir, es un aprendizaje basado en la enseñanza explicativa".

El aprendizaje por recepción se basa en que el estudiante recibe los contenidos de manera terminada, el estudiante no necesita realizar ninguna tarea más que copiar lo que se le imparte. Este aprendizaje es el más frecuente en el ámbito escolar, pues los docentes se encargan de que el estudiante reciba los contenidos y no de que él los descubra por sí solo.

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

#### **4.2.3.5 Aprendizaje por descubrimiento**

"En el aprendizaje por descubrimiento el contenido que ha de aprenderse no se le presenta al estudiante con el fin de que sea independientemente buscado y estudiado antes de ser asimilado en su estructura cognoscitiva" Ausubel (1983, p 36).

Según Ausubel (1983) también aclara que tanto el aprendizaje por recepción como el aprendizaje por descubrimiento pueden ser significativos siempre y cuando cumpla con los dos siguientes criterios:

- Existir por parte del estudiante una disposición para relacionar de manera significativa el nuevo material de aprendizaje con su estructura existente de conocimiento.
- Si la tarea de aprendizaje es en sí potencialmente significativa (si consiste en sí de un material razonable y sensible y si puede relacionarse de manera sustancial y no arbitraria con la estructura cognoscitiva del estudiante particular).

Pero también los aprendizajes por descubrimiento como los receptivos pueden ser no significativos. Es decir, el método por descubrimiento no garantiza que los contenidos sean asimilados de manera relevante y jerárquica por la estructura cognoscitiva del estudiante.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el estudiante debe reordenar la información, reorganizarla o transformarla de manera que se pueda producir el aprendizaje deseado. En este aprendizaje el docente deja que el estudiante descubra por sí mismo lo que se desea de ese contenido para que a la vez se produzca un descubrimiento de lo que se deseaba de ese conocimiento.

El aprendizaje por descubrimiento es el mejor medio para estimular el pensamiento simbólico y la creatividad del individuo, además estimula la mayor utilización del potencial intelectual.

Según Ausubel (1983) menciona que es necesario considerar lo siguiente: "El aprendizaje por recepción, si bien es fenomenológicamente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy avanzado el desarrollo y especialmente en sus formas verbales más puras logradas, implica un nivel mayor de madurez cognoscitiva. (p.3).

#### **4.2.3.6 Aprendizaje memorístico o mecánico**

Según Ausubel (1983) el aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen sub sensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes , un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en Física , esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias ,cuando el alumno carecerá de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo independientemente de la cantidad de significado que tenga.(p.37).

El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo, en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales puedan interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues este facilita la adquisición de significados, la retención y transferencia de lo aprendido.

Este tipo de aprendizaje logra que los estudiantes memoricen los conocimientos de manera que se aprendan y no que los vayan relacionando con la práctica. En este aprendizaje el estudiante memoriza los contenidos de acuerdo a como se los imparte el docente y no logra relacionarlos con su entorno, por lo que en ocasiones rápido se le olvida.

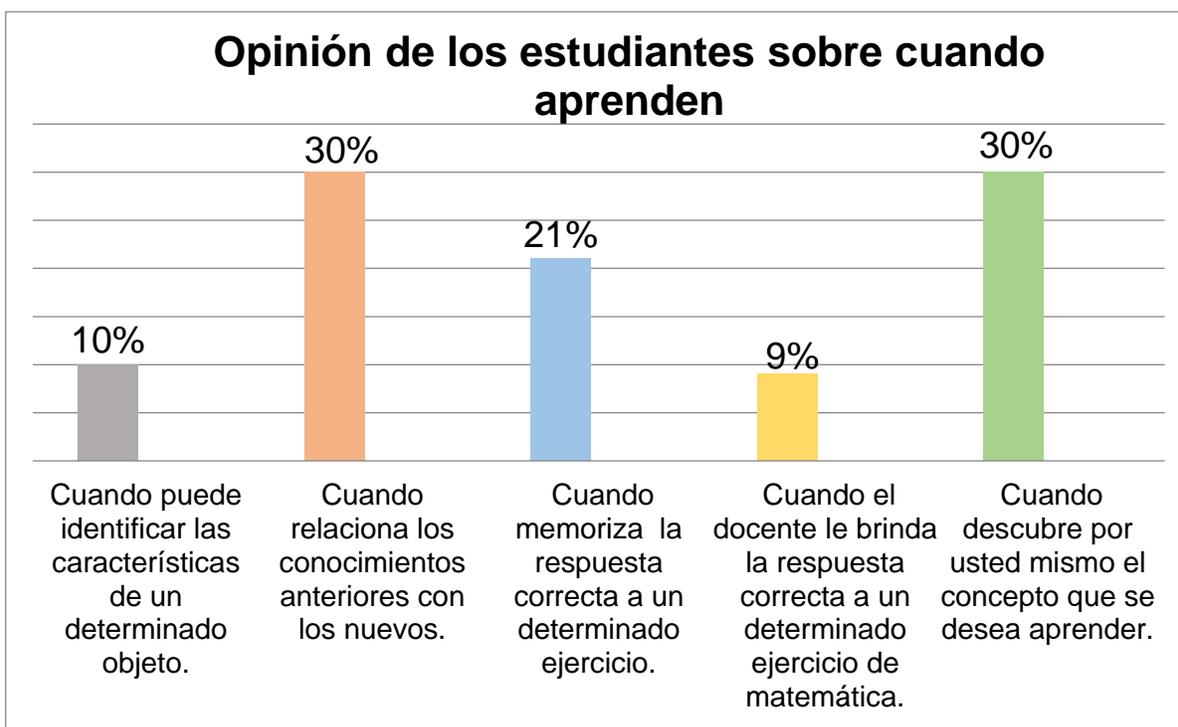
#### **4.2.3.7 Aprendizaje significativo**

Según Ausubel (1983) un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial es decir no al pie de la letra con lo que el alumno ya sabe, por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (p.18).

El aprendizaje significativo tiene énfasis en que el contenido debe tener significatividad lógica esto es que debe existir la posibilidad de establecer conexiones no arbitrarias entre el nuevo conocimiento y el conocimiento previo.

El aprendizaje significativo se puede relacionar con el aprendizaje memorístico, para que lo que se aprende pueda relacionarse con la nueva información y así lograr que el estudiante asimile el contenido significativamente. Los docentes deben de tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes para llegar a obtener un aprendizaje significativo.

**Gráfico 7**



Fuente: Resultados de la investigación

Según resultados obtenidos a través de la encuesta realizada a los estudiantes se pudo observar que en ambos grupo tienen diferentes opiniones de cuando aprenden.

A través de esto se pudo evidenciar que un 30% de los estudiantes aprenden a través del aprendizaje significativo dado que consideran que aprenden

cuando relacionan los conocimientos anteriores con los nuevos en cambio, al igual un 30% de los estudiantes consideran que aprenden cuando descubren por si mismos el concepto que se desea aprender.

Es válido aclarar que debido a que fueron varias opciones de selección múltiple solo se presentan en el grafico los porcentajes de las respuestas marcadas en cada grupo. Por eso en cada opción los porcentajes varían, de acuerdo a los resultados obtenidos.

En la entrevista realizada al docente sobre que aprendizaje pone en práctica con sus estudiantes explicó que ella pone en práctica un aprendizaje colaborativo ya que todos se integran en todas las actividades que se les orienta. De acuerdo a los aprendizajes presentados en la gráfica no se cita ninguno y ni coincide con lo que el docente menciona.

De acuerdo con los resultados obtenidos tanto en la encuesta, entrevista y guía de observación se puede decir que no coinciden lo que respondió el docente en la entrevista aplicada con lo observado en las sesiones de clase ,ni con la opinión de los estudiantes encuestados porque según ellos está adquiriendo un aprendizaje significativo lo que para el docente es aprendizaje colaborativo es decir respuestas totalmente cruzadas y es importante resaltar que el docente en ningún momento hace mención de poner en práctica el aprendizaje significativo.

## **4.2.4. Funciones Trigonométricas**

### **4.2.4.1 Concepto de función**

Barnett (1991), cita que “Una función es una relación con la restricción adicional de que no hay dos pares ordenados diferentes que tengan el primer componente igual” (p.183).

Una función es la relación que existe entre dos números, pero con una restricción la cual indica que a cada número le toca sólo un número de ese conjunto. En una función le corresponde a la imagen un único elemento de su pre imagen.

Toda función debe tener algún conjunto de partida A (dominio de la función) y un conjunto de llegada B (condominio de la función).

Todo elemento perteneciente al dominio de la función se llama pre-imagen, mientras que los elementos que pertenecen al condominio de la función se denominan imágenes.

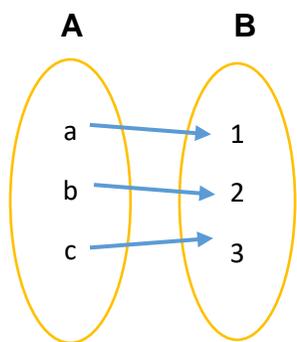
En este caso el único número real “y” de B se dice que “y” pertenece a “B” ,y se escribe  $y \in B$  que corresponde al número real “X” de A,  $X \in A$ , se domina imagen de x ,y se denota como  $f(x)$  también se dice que x es una pre-imagen de y

El conjunto de los elementos “ $f(x)$ ” de B para elementos x de A se conoce como imagen, rango, ámbito o recorrido de la función.

La gráfica de una función real de una variable real f es el conjunto de los puntos (x, y) del plano cartesiano donde la variable independiente “x” pertenece al dominio de la función y la variable dependiente “y” satisface  $y = f(x)$ , es decir, “y” es la imagen de “x” al aplicar la regla de correspondencia f.

Para construir la gráfica de una función es conveniente construir primeramente una tabla para la función, que contenga algunos puntos de la forma  $(x, f(x))$  para x en el dominio de la función, y unirlos con una línea continua cuando los puntos intermedios (entre dos puntos de la tabla) sean parte del dominio de la función. Esto nos proporciona una parte de la gráfica de la función. Algunos de los puntos que son importantes para la construcción de la gráfica son: Los ceros de la función (si pertenecen al dominio), que son los puntos donde la

gráfica de la función interseca al eje de las abscisas. Tales puntos son las raíces o soluciones de la ecuación  $f(x) = 0$ . También el punto donde la gráfica de la función interseca el eje de las ordenadas. La ordenada de dicho punto se conoce ordenada en el origen, el valor  $y = f(0)$  suponiendo que  $x = 0$  pertenece al dominio de la función. En resumen, la gráfica de una función  $f: A \rightarrow B$  con criterio  $y = f(x)$  es el conjunto de los pares ordenados  $(x, f(x))$  con  $x \in A$  que podemos representar como: Gráfica de  $f = \{(x, y): x \in A, y = f(x) \in B\}$



$A = \{a, b, c\} = A = \text{Dominio de } f.$

$B = \{1, 2, 3\} = B = \text{Recorrido de } f.$

Al conjunto que contiene todas las imágenes se les denomina recorrido de B.

#### 4.2.4.2 Concepto de trigonometría

“Trigonometría significa medición de triángulos, considerando sus partes tri significa “tres”, gono significa “ángulo” y metria significa “medida”. Así, en trigonometría se estudia la medida (o medición) de triángulos “Barnett, (1991, p.183).

Zill (2005), menciona que “La palabra trigonometría se deriva de dos raíces griegas: trigón, que significa triángulo, y métrica, que significa medida, entonces el nombre de trigonometría se refiere a las varias relaciones entre ángulos de un triángulo y sus lados“(p.271).

La trigonometría hace referencia a la relación que hay entre triángulos pues en realidad de lo que depende es del ángulo de referencia que se le da.

### 4.2.4.3 Concepto de funciones trigonométricas

Según Gutiérrez (2005), funciones trigonométricas son una sistematización desde la perspectiva de la teoría de funciones de lo que se conoce como trigonometría. (p.41).

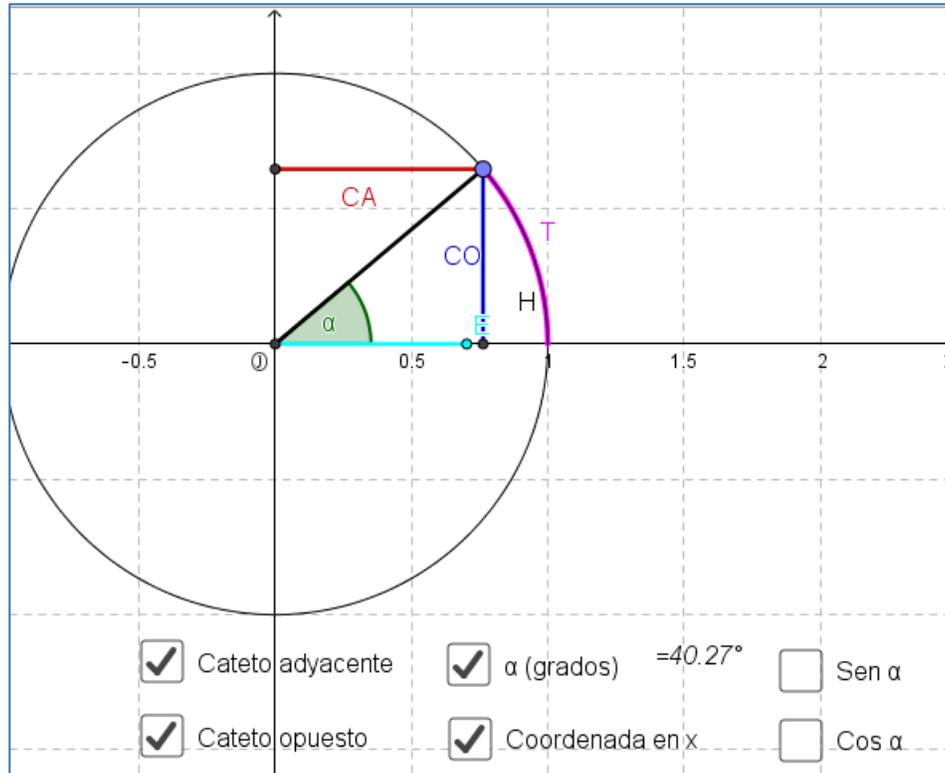
Funciones trigonométricas es la relación que existe entre dos puntos dados de una coordenada y sub punto de intersección para un valor dado de una función, existirá otro valor que haga verdadera a la función.

Presentaremos la definición de todas las funciones trigonométricas para cualquier número real  $\alpha$ :

$$\operatorname{sen} \alpha = y \quad \operatorname{cos} \alpha = x \quad \tan \alpha = \frac{y}{x} \quad x \neq 0 \quad \operatorname{csc} \alpha = \frac{1}{y} \quad y \neq 0 \quad \operatorname{sec} \alpha = \frac{1}{x}$$

$$x \neq 0$$

$$\cot \alpha = \frac{x}{y} \quad y \neq 0$$



Fuente: Elaboración propia

La definición de cada función se puede hacer a través del círculo trigonométrico en el cual se les va presentando ejemplos de cada función para que el estudiante pueda diferenciar en este mismo cada función y su aprendizaje sea el más satisfactorio.

#### 4.2.4.4 Función seno

##### 4.2.4.4.1 Definición

Según Parrilla (2014). La función seno le asigna a cada número real  $\alpha$  un valor llamado seno  $\alpha$ .

Según Zill (2005) la función seno se entiende como la función en la cual los valores de  $x$  están comprendidos entre  $-\infty$  y  $+\infty$ , teniendo como imágenes el seno  $\alpha$  del ángulo será la proyección del segmento móvil

sobre el eje de las ordenadas Y. Esta función también es conocida como función circular.

#### 4.2.4.4.2 Dominio

Según Parrilla (2014) El dominio de la función seno es el conjunto de los números reales, puesto que  $\sin \alpha$  están definidas para cualquier número real.

El dominio de la función seno son todos los números reales, tanto negativos como positivos.

#### 4.2.4.4.3 Recorrido

Según parrilla (2014) su recorrido es desde  $y \in [-1; +1] \rightarrow -1 \leq \sin \alpha \leq +1$  por lo tanto, el recorrido de seno son los números mayores que -1 y menores que 1.

El recorrido de la función seno serán los números desde -1 hasta 1.

#### 4.2.4.4.4 Propiedades

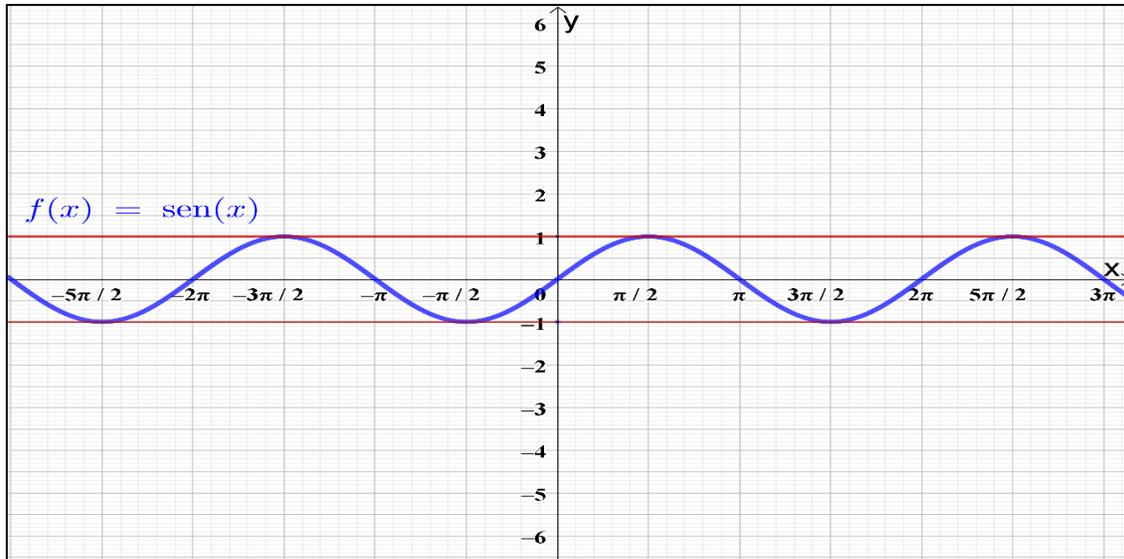
a) Según Parrilla (2014). La función seno es periódica de periodo  $2\pi$  o lo que es lo mismo, los valores de la función seno se repite cada  $2\pi$ .

b)  $\sin \alpha = \sin -\alpha$  esto significa que la función seno es impar.

c) La función seno no es biyectiva.

Para que la función seno sea biyectiva se restringe el dominio desde  $-\pi$  hasta  $\pi$ . En este dominio si es biyectiva.

#### 4.2.4.4.5 Gráfica de función seno



Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.4.5 Función coseno

##### 4.2.4.5.1 Definición

Parrilla (2014) menciona que la función coseno le asigna a cada número real  $\alpha$  un valor llamado  $\cos \alpha$ .

Según Zill (2005) la función coseno, denotada por  $f(x) = \cos(x)$  asocia a cada número real,  $x$ , el valor del coseno del ángulo con valores de  $x$  comprendidos entre  $-\infty$  y  $+\infty$ , teniendo como imágenes el coseno del ángulo  $x$  radianes.

##### 4.2.4.5.2 Dominio

Parrilla (2014) El dominio de la función coseno es el conjunto de los números reales, puesto que coseno es la coordenada de puntos en el círculo unitario.

El dominio de la función coseno son todos los números reales positivos y negativos.

### 4.2.4.5.3 Recorrido

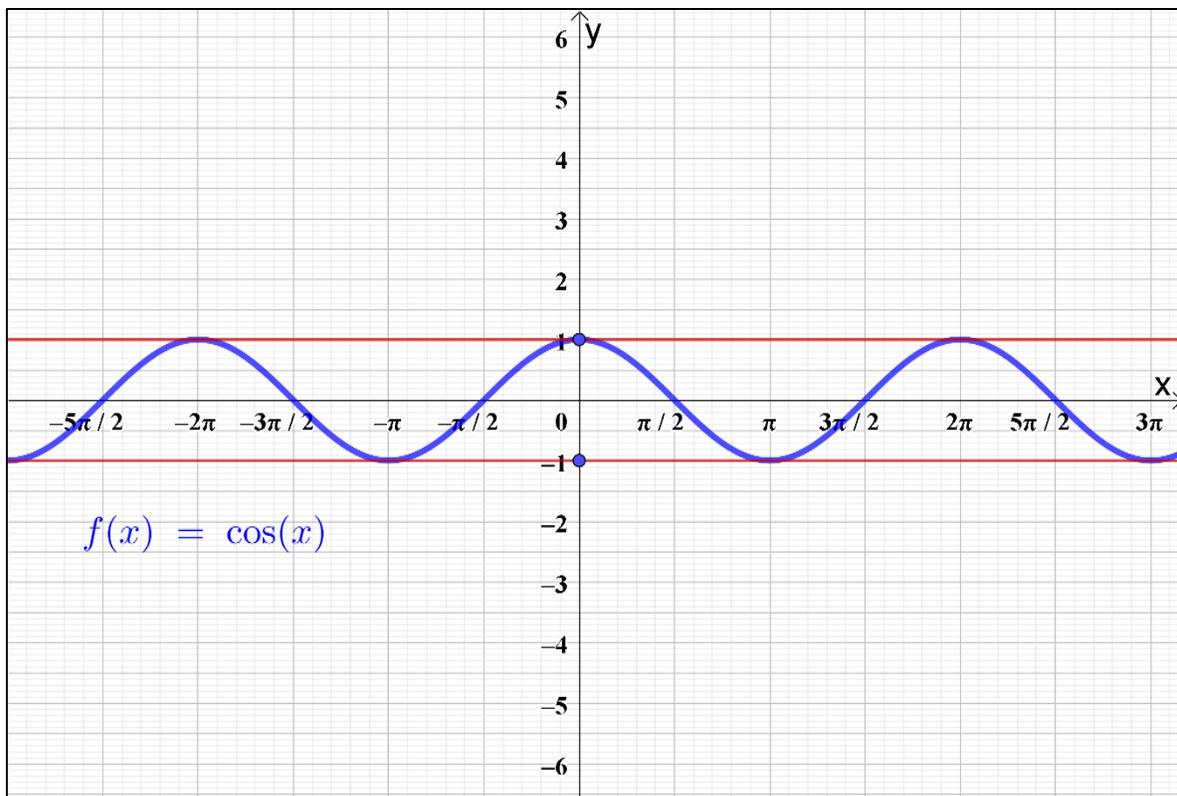
Según Parrilla (2014) El recorrido de la función Coseno es desde

$$y \in [-1; +1] \rightarrow -1 \leq \cos\alpha \leq +1$$

### 4.2.4.5.4 Propiedades

- Según parrilla (2014) función coseno es periódica de período  $2\pi$ . Esto significa que la curva se repite cada  $2\pi$  o lo que es lo mismo, los valores de Coseno se repiten cada  $2\pi$ .
- $\cos \alpha = \cos \alpha$  esto significa que la función coseno es par :  $\cos(-\alpha) = \cos(\alpha)$
- La función coseno no es biyectiva.

### 4.2.4.5.5 Gráfica de función coseno



Fuente: elaboración propia.

## 4.2.4.6 Función tangente

### 4.2.4.6.1 Definición

Según Parrilla (2014) refiere que la función tangente es impar, entonces es simétrica respecto al origen. Además se indefin (el valor de la tangente no existe) en  $x = -\frac{\pi}{2}, x = \frac{\pi}{2}$  y en todo valor para los que  $\cos \alpha = 0$

### 4.2.4.6.2 Dominio

Según Parrilla (2014) el dominio está dado por los números reales distintos de  $(n + \frac{1}{2})\pi ; n \in Z$

### 4.2.4.6.3 Recorrido

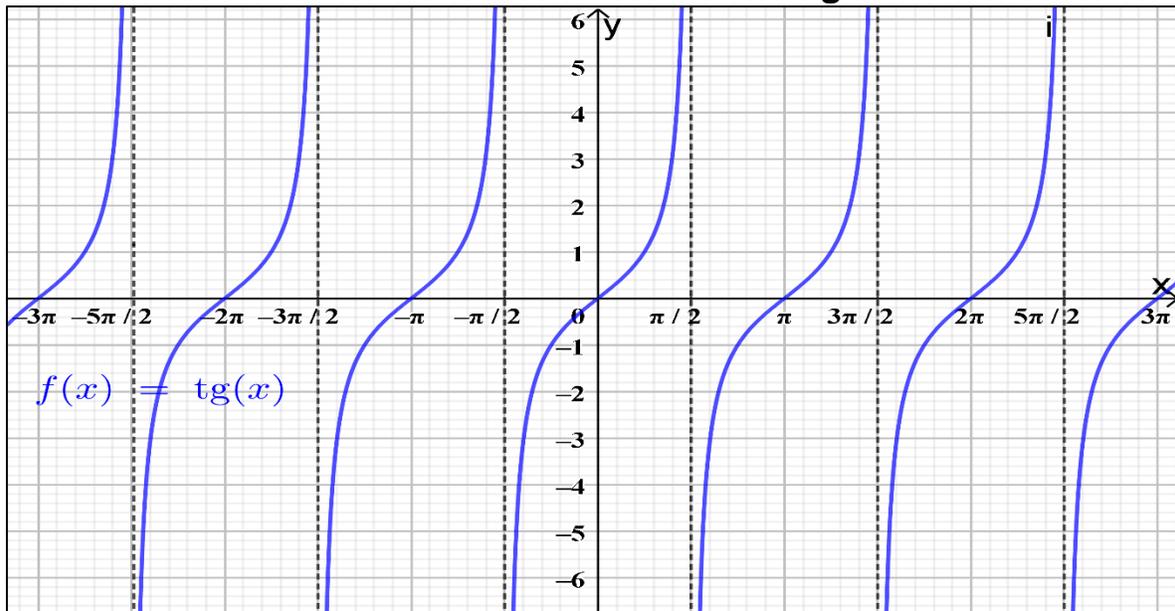
Parrilla (2014,) menciona que el recorrido de la función tangente es el conjunto de los números reales R. Esto significa que cualquiera sea el número real a existe un número t tal que  $\tan t = a$

$$y \in R \rightarrow -\infty < \tan \alpha < +\infty$$

### 4.2.4.6.4 Propiedades

1. Según Parilla (2014). La función tangente es creciente en todo su dominio.
2. Existen valores de  $\alpha$  para los cuales la tangente no existe, estos valores no son elementos del dominio de la función tangente.
3. El recorrido de la función tangente es el conjunto de los números reales R.
4. La función tangente se hace 0 cuando  $\alpha = 1\pi, 2\pi, -\pi, -2\pi$

#### 4.2.4.6.5 Gráfica de función tangente



Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.4.7 Función cosecante

##### 4.2.4.7.1 Definición

La función cosecante es la función recíproca de la función seno y se denota  $\csc \alpha$ .

##### 4.2.4.7.2 Dominio

Según Parrilla (2014) el dominio de la función cosecante es el conjunto

$$\left\{ \frac{x}{x} \neq n\pi, n \text{ entero} \right\}.$$

##### 4.2.4.7.3 Recorrido

Según Parrilla (2014) el recorrido de una función cosecante es

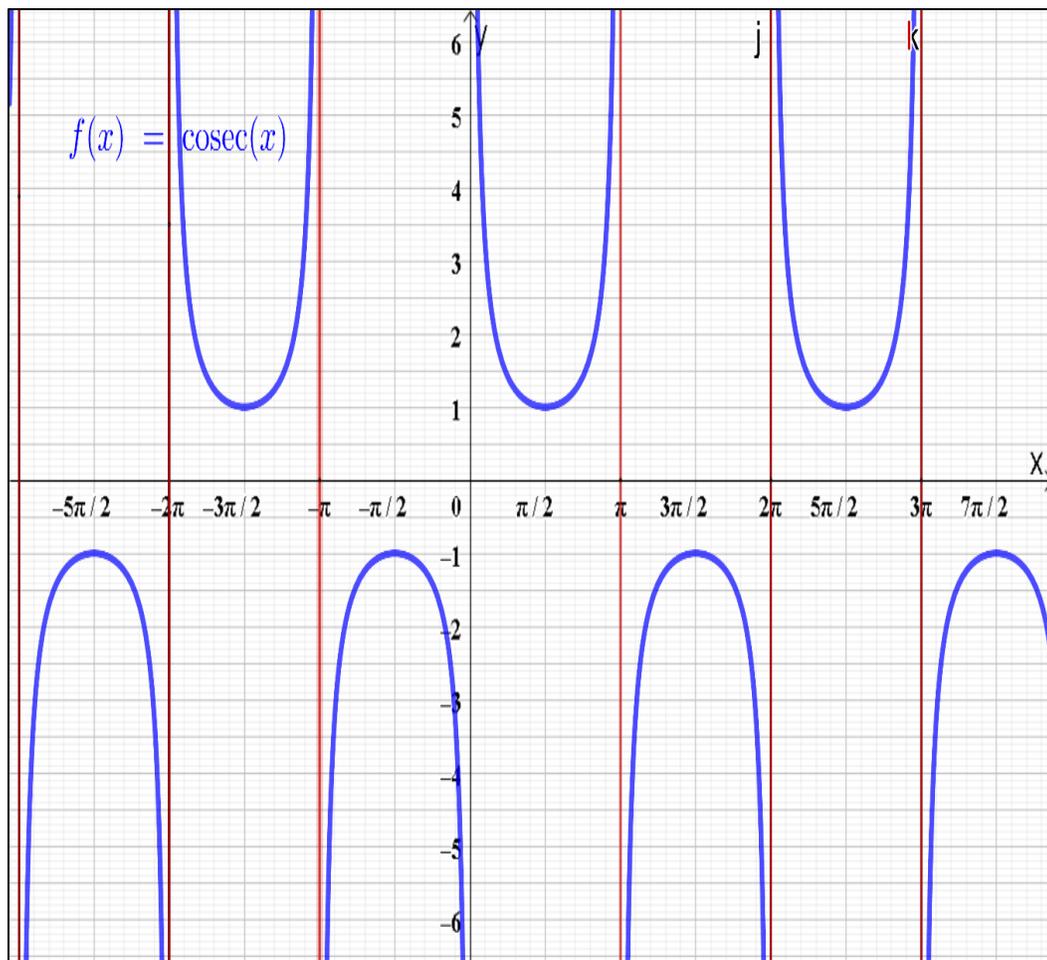
$$(-\infty; -1) \cup (1; +\infty).$$

#### 4.2.4.7.4 Propiedades

Según Parilla (2014) relata que las propiedades de la función cosecante son:

1. El recorrido de la función cosecante es  $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$ .
2. El dominio es el conjunto  $\{x/x \neq n\pi, n \text{ entero}\}$
3. La gráfica de esta función es simétrica respecto al origen, esto significa que si  $(X; Y)$  es un punto de la gráfica, también lo es  $(-x; -y)$ .

#### 4.2.4.7.5 Gráfica de función cosecante



Fuente: elaboración propia

## 4.2.4.8 Función secante

### 4.2.4.8.1 Definición

Según Parrilla (2014). La función secante es la función recíproca de la función coseno. Se denota por  $\sec \alpha$ .

### 4.2.4.8.2 Dominio

Según Parrilla (2014) El dominio de la función secante es el conjunto

$$\left\{ x/x \neq \frac{\pi}{2} + n\pi, n \text{ es un número entero} \right\}$$

### 4.2.4.8.3 Recorrido

Según Parrilla (2014). El recorrido de una función secante es el conjunto  $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$

### 4.2.4.8.4 Propiedades

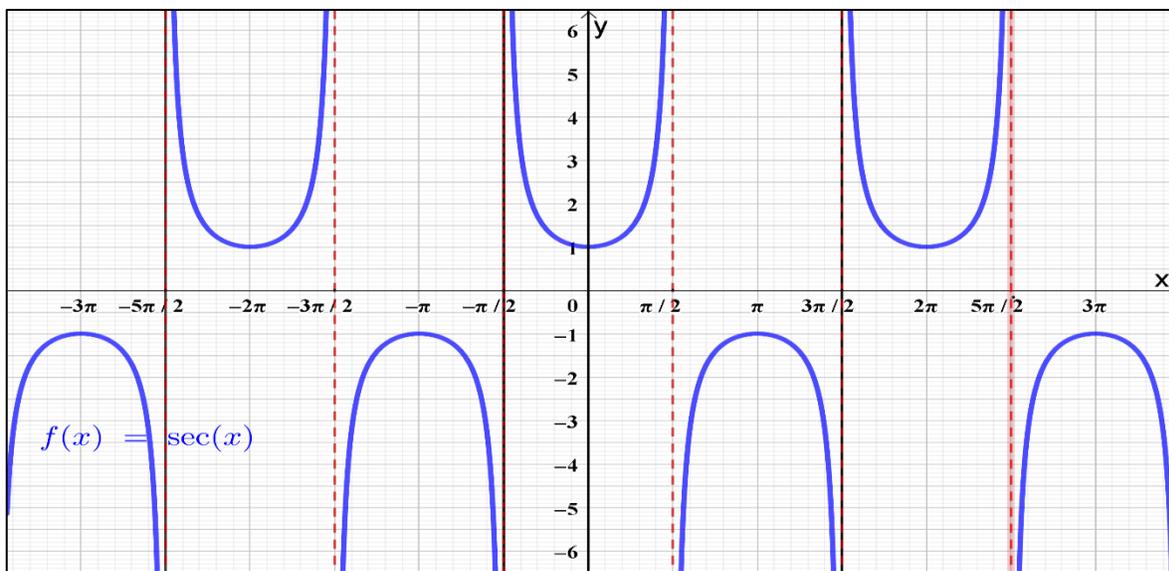
Parrilla (2014) menciona que las propiedades de la función secante son:

1. El dominio de la función secante es el conjunto

$$\left\{ x/x \neq \frac{\pi}{2} + n\pi, n \text{ es un número entero} \right\}$$

2. El recorrido es el conjunto  $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$
3. La secante es simétrica respecto al eje y.

### 4.2.4.8.5 Gráfica de función secante



Fuente: elaboración propia.

## 4.2.4.9 Función cotangente

### 4.2.4.9.1 Definición

Según Parrilla (2014). La función cotangente es la función recíproca de la función tangente. Se denota por  $\cot \alpha$ .

### 4.2.4.9.2 Dominio

El dominio de la función  $y = \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$  son todos los números reales excepto los valores donde el  $\sin \alpha$  es igual a 0, esto es, los valores  $\pi n$  para todos los enteros  $n$ . El rango de la función son todos los números reales.

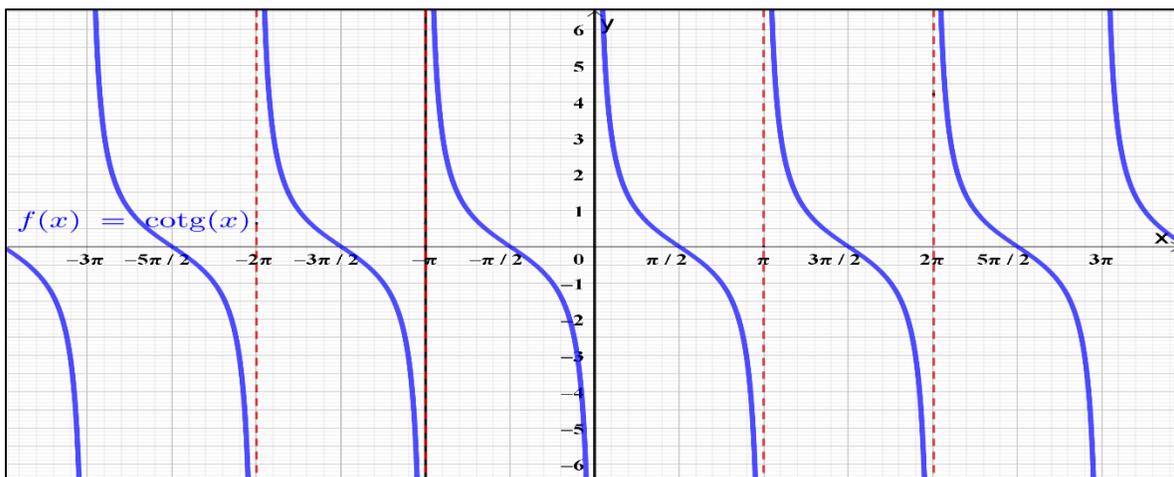
### 4.2.4.9.3 Recorrido

Según Parrilla (2014). El recorrido de la función tangente es el conjunto de los números reales  $\mathbb{R}$ .

#### 4.2.4.9.4 Propiedades

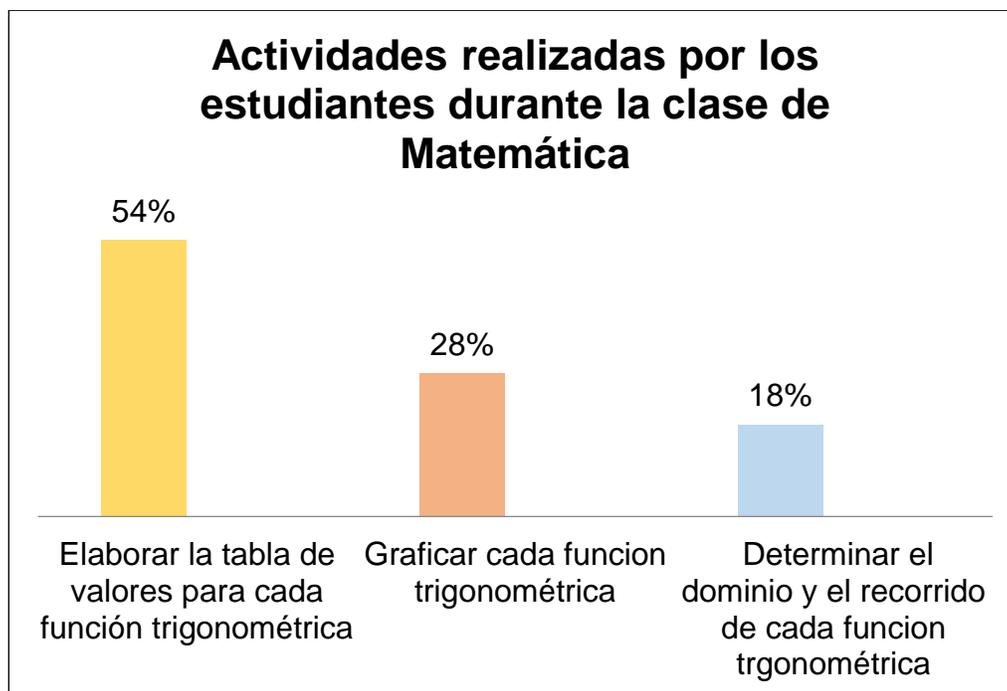
- Según Parrilla (2014). El dominio de la función cotangente es  $\mathbb{D}$ .
- El recorrido de la función cotangente es  $\mathbb{R}$ .
- La función cotangente es periódica y su periodo es  $\pi$ . En efecto, si  $x'$  es un número real podemos expresarlo como  $x' = x + k\pi$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ,  $x \in [0, \pi)$ . Por tanto, para estudiar el comportamiento de la función basta hacerlo en el intervalo  $[0, \pi]$ , pero para conservar el método seguido para las demás funciones lo haremos en  $[0, 2\pi)$ .
- La función cotangente tiene el mismo signo que la tangente.
- La función cotangente se anula en los puntos  $x = \pi/2 + k\pi$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .
- La función cotangente es continua en todos los puntos de su dominio y presenta una discontinuidad de salto infinito en los que no están en él.
- La función cotangente es estrictamente decreciente en todo intervalo en el que está definida la función.
- La función cotangente es una función impar y por tanto es simétrica respecto del origen.
- La función cotangente no presenta ni máximos, ni mínimos.

#### 4.2.4.9.5 Gráfica de función cotangente



Fuente: elaboración propia.

Grafico 8



Fuente: Resultados de la investigación

De acuerdo a la información obtenida en la encuesta aplicada a los estudiantes de ambos grupos un 54% coinciden que una de las actividades que realizan durante la clase de matemática es elaborar la tabla de valores para graficar cada función trigonométrica, un 28% menciono que a veces realizan actividades como graficar cada función trigonométrica y un 18% de esos mismos estudiantes expreso que determinan el dominio y recorrido de cada función trigonométrica.

En la entrevista realizada al docente este expreso que los estudiantes muestran interés en el contenido de funciones trigonométricas ya que es algo diferente que van a ver que lo que han estudiado en grados anteriores, el docente refiere que los estudiantes tienen y presentan dificultad en lo que es la función tangente, ya que para esta se necesita dominar el valor de algunas ángulos negativos y ángulos mayores a 360.

Los resultados obtenidos en la encuesta y lo dicho por el docente pudieron ser evidenciados durante las observaciones realizadas a la clase de matemática.

Funciones trigonométricas es un conjunto de funciones en el cual interactúa el docente como estudiantes para lograr el proceso de Aprendizaje, el más satisfactorio para ambos y a través del cual se aprenda de manera sencilla como elaborar la tabla de valores, su gráfica y las propiedades de cada determinada función.

A través de los instrumentos aplicados se pudo verificar que el docente va construyendo la tabla de valores con sus estudiantes opinión que comparten los estudiantes y que pudo ser comprobada con la observación realizada a la clase.

De acuerdo a resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes sobre que funciones han graficado estos manifestaron que solo la función seno, coseno y tangente. Concluidos los aspectos relacionados a funciones trigonométricas se puede decir que en la realidad se está trabajando con un modelo educativo en el cual solo se les presentan a los estudiantes las primeras funciones las cuales son seno, coseno y tangente.

## **V. PROPUESTA DE ACCION DIDACTICA**

Según Heredia (2005) Las acciones es un conjunto de actividades que estimulan el proceso educativo a fin de obtener resultados esperados” (p.2).

El autor se refiere a las acciones que facilitara la enseñanza de las clases diarias ya que esto dejara resultados positivos en los estudiantes obteniendo un aprendizaje significativo ya sea en temas de conocimiento conceptual o procedimental.

La siguiente propuesta didáctica está centrada en mejorar el proceso de aprendizaje de las funciones trigonométricas en los estudiantes de décimo grado Colegio Tilburg Matagalpa, ya que se debe priorizar la búsqueda de soluciones a través de diferentes metodologías y estrategias en el quehacer docente para

propiciar la calidad del aprendizaje de los discentes en los contenidos de funciones trigonométricas.

En concreto, se considera que la asimilación de los contenidos de trigonometría, pueden lograrse en cualquiera de sus niveles si se aplican actividades que puedan llegar a ser un factor determinante para cambiar la idea que se tiene de la Matemática como un ente teórico, monótono y aburrido por la de una activa, participativa y dinámica.

La siguiente propuesta tiene como objetivo central proponer actividades que permitan a los estudiantes fortalecer el proceso de elaboración de conceptos Matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas a través de la utilización del software Geogebra.

Para ello, se consideró la actual problemática en dicho tema, ya que desde hace tiempo es uno de los retos a los que se enfrentan los profesores y estudiantes a quienes se les aplicó: una entrevista, encuesta y una guía de observación.

Las funciones trigonométricas son de gran utilidad en la vida diaria, ya que están insertadas en el mundo, por ende, se necesita de estudiantes que tengan competencias para desarrollar su potencial en dicha área es por tal razón, que el docente debe involucrar en su planificación diversas metodologías y estrategias para el desarrollo de competencias en los estudiantes, de forma que este puede lograr un aprendizaje significativo.

**La propuesta contiene actividades para construir a través del software de Geogebra las principales funciones trigonométricas:**

Con estas actividades se persiguen los siguientes objetivos:

- 1) Conocer las diferentes aplicaciones de la funciones de las funciones trigonométricas.
- 2) Construir las funciones trigonométricas sen, cos y tan en el software Geogebra.
- 3) Identificar los elementos que hacen posible la construcción de las funciones trigonométricas.

- 4) Determinar los elementos amplitud, periodo y fase partiendo de cada gráfica.
- 5) Determinar las transformaciones de cada función trigonométrica partiendo de su estructura.
- 6) Fomentar la reflexión y la discusión sobre conceptos básicos de las funciones trigonométricas.
- 7) Promover el desarrollo de los procesos de descripción, definición y demostración.

### **Actividad 1: Construcción de la función $\sin(x)$ en el software Geogebra.**

En esta actividad se hace el uso del software Geogebra. A los estudiantes se les hace una introducción acerca de las herramientas que posee este software; para ello se realizó un paso a paso, donde puede observar la secuencia para realizar la construcción de cada función trigonométrica.

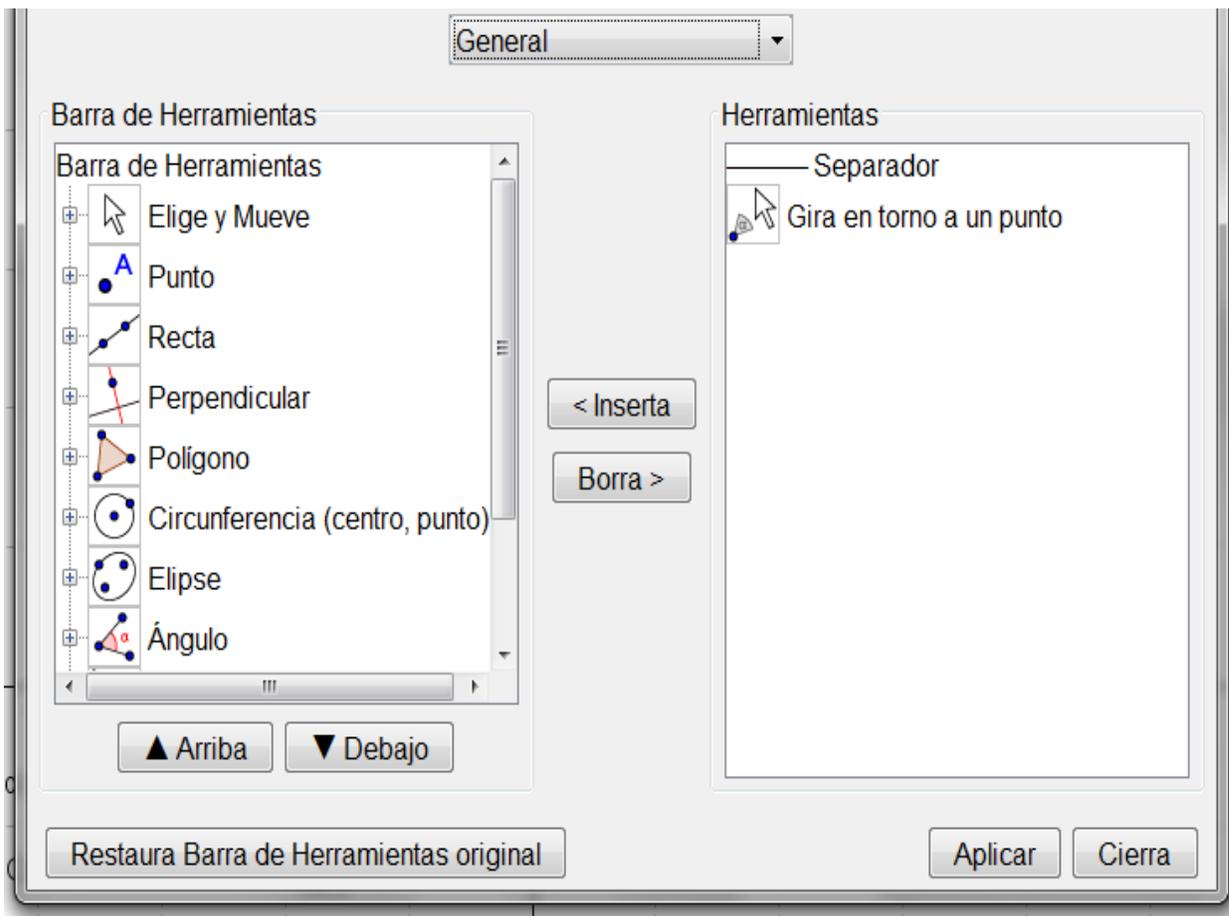
**DESCRIPCIÓN:** Describen los elementos geométricos presentes en la construcción de cada gráfica. Describen los cambios geométricos y numéricos. Describen la variación de los valores y los signos para cada función de diferentes ángulos. Describen el cambio de los valores y signos de cada función, basados en las fluctuaciones que esta tiene a medida que el cateto opuesto al ángulo varía desde un punto máximo en 1 a un punto mínimo en -1.

El programa Geogebra, además de construir figuras, nos permite comprobar propiedades geométricas. A partir del movimiento de objetos de una construcción inicial (puntos, rectas, polígonos...), se obtiene otra construcción distinta en la que se puede verificar si se mantiene la propiedad estudiada.

**DEFINICIÓN:** En esta actividad los estudiantes evidencian los elementos que hacen posible la construcción de cada función trigonométrica a través del software Geogebra. Mediante esta actividad los jóvenes aplicaran los conceptos previos acerca de las funciones trigonométricas y como a partir de estas se construyen la gráfica de cada función trigonométrica.

**DEMOSTRACIÓN:** Los estudiantes deben demostrar la relación existente entre la variación del ángulo barrido y la longitud del arco de circunferencia. A partir de la deducción formal explican cómo se forma la función sen, cos y tan (x) partiendo de la variación de la longitud del cateto opuesto y la proyección de la longitud del arco en el eje de las x, en este caso puntos en radianes.

Para ello se van a utilizar las siguientes opciones del menú de la barra de herramientas de Geogebra:



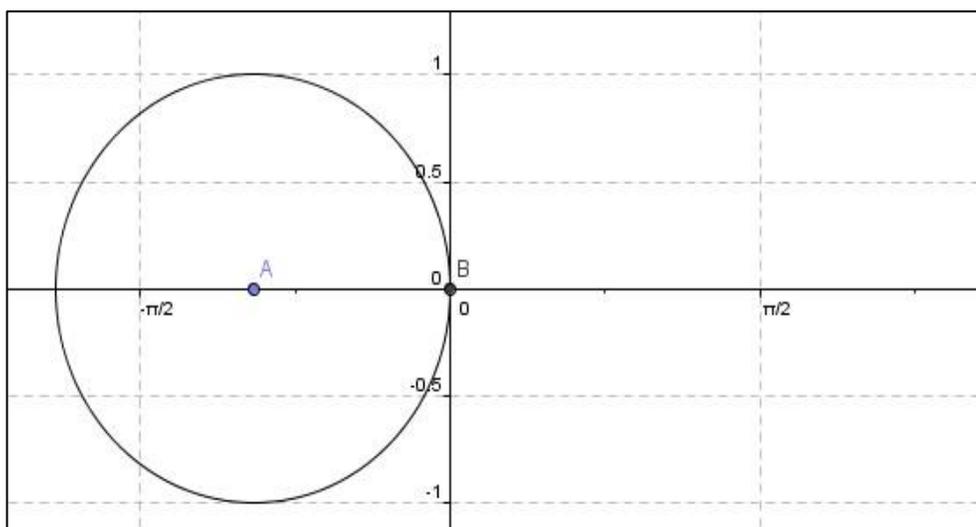
Se les explicara a los estudiantes la utilización de cada herramienta de Geogebra para que este pueda ser capaz de graficar cada función trigonométrica a través de esta aplicación tecnológica.

Se le presentan al estudiante el uso de cada herramienta en la construcción de cada grafica en el software de Geogebra, luego se le pedirá a cada estudiante que grafiquen cada función.



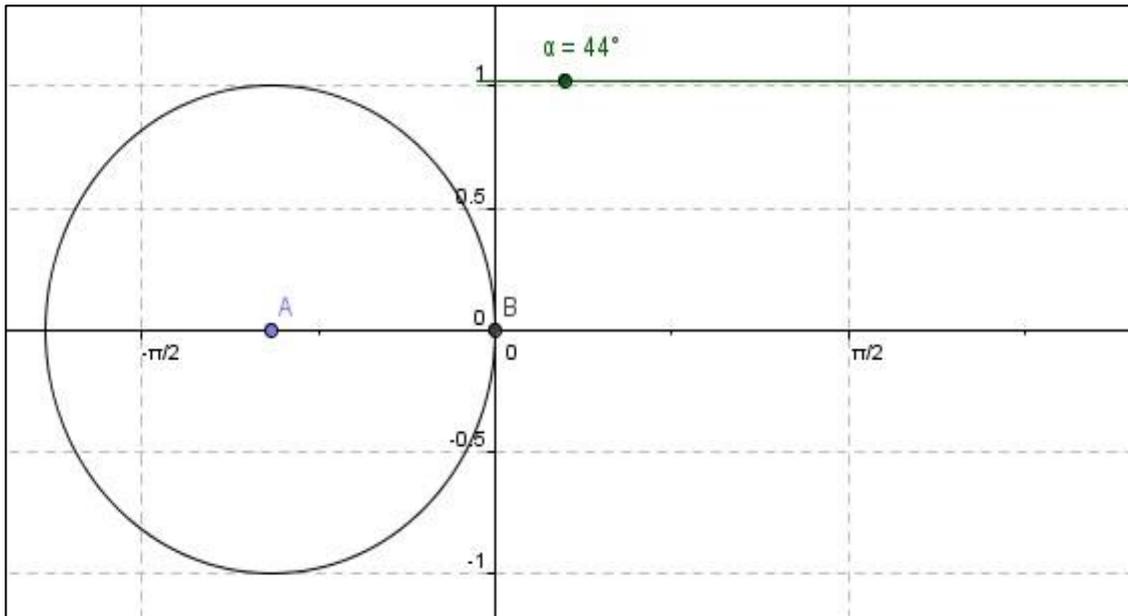
Circunferencia unitaria o sólo trigonométrico de radio 1/  
Circunferencia dado su centro y uno de sus puntos.

Vamos a elegir el centro que este con la coordenadas  $(-1,0)$  y el punto para el radio en todo el origen del plano cartesiano en las coordenadas  $(0,0)$ .



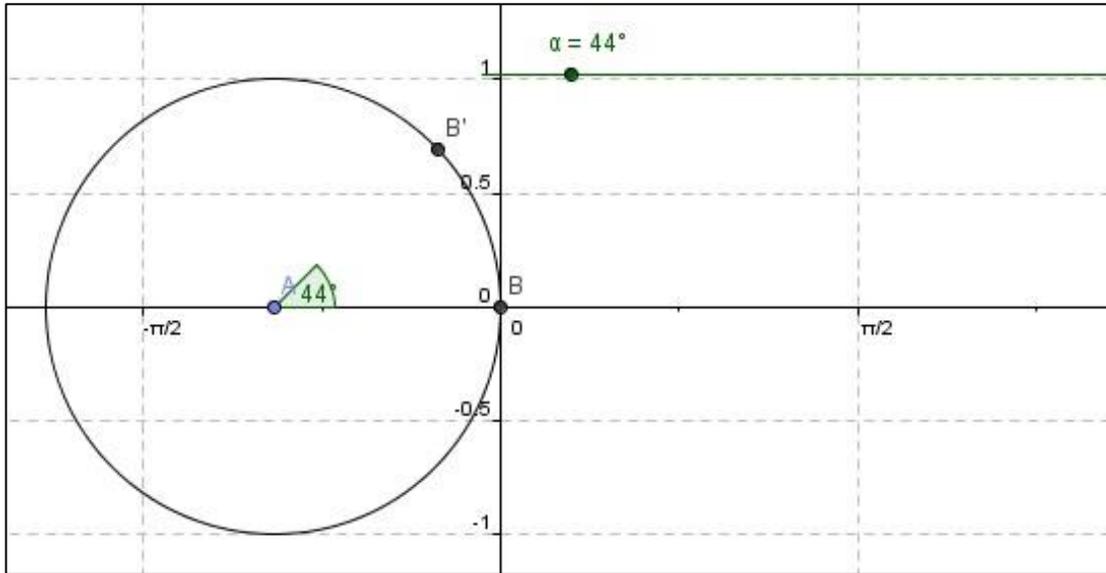


Deslizador /ángulo/deslizador/ancho 360/aplica.



Click en el cuadro de opción ángulo/ ángulo dada su amplitud.

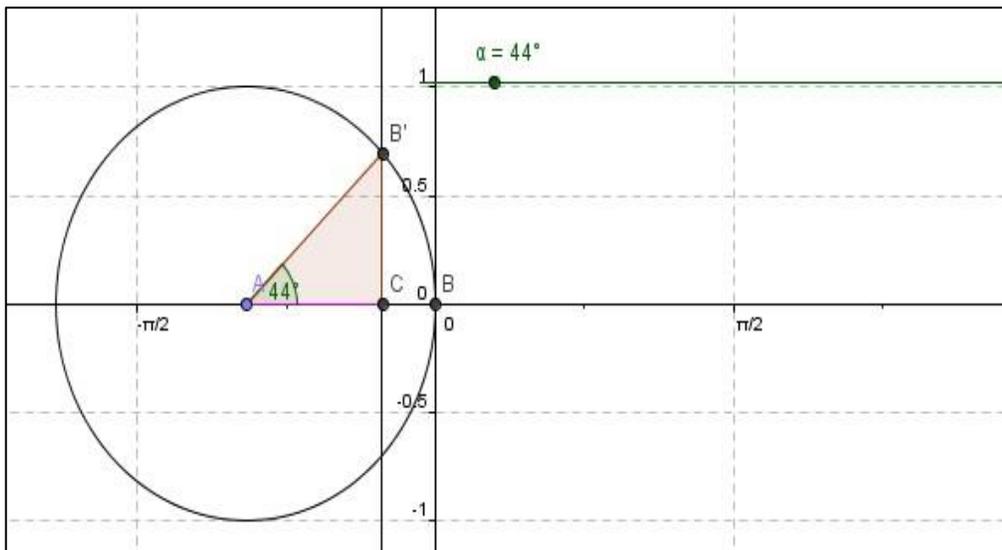
Click izquierdo en el punto B, luego en el punto A, automáticamente aparecerá un recuadro. En este cambiamos la opción  $45^\circ$  por  $\alpha$  y dejamos la opción sentido anti horario como esta. Aparecerá un ángulo, el cual al mover el punto del deslizador este variara en la circunferencia.



Click recta perpendicular y le damos click en el punto  $B''$  y en el eje de las  $x$ .



Click en polígono y le damos click a el punto  $A$ ,  $B''$ ,  $C$  y luego  $A$  otra vez, aparecerá una zona sombreada formando un triángulo rectángulo.

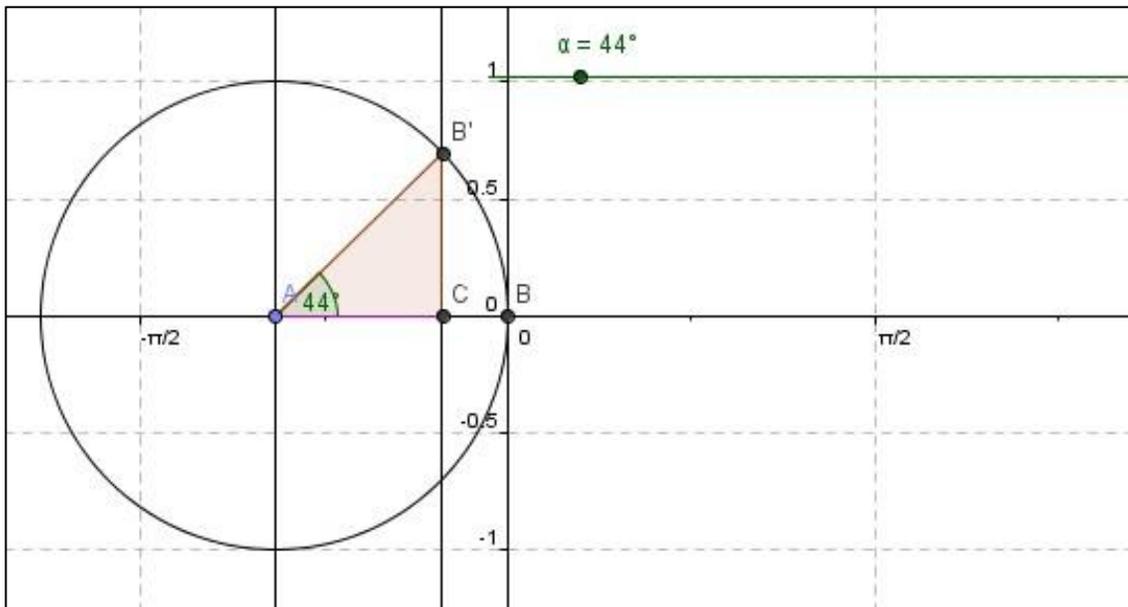




Recta perpendicular B" y eje y.



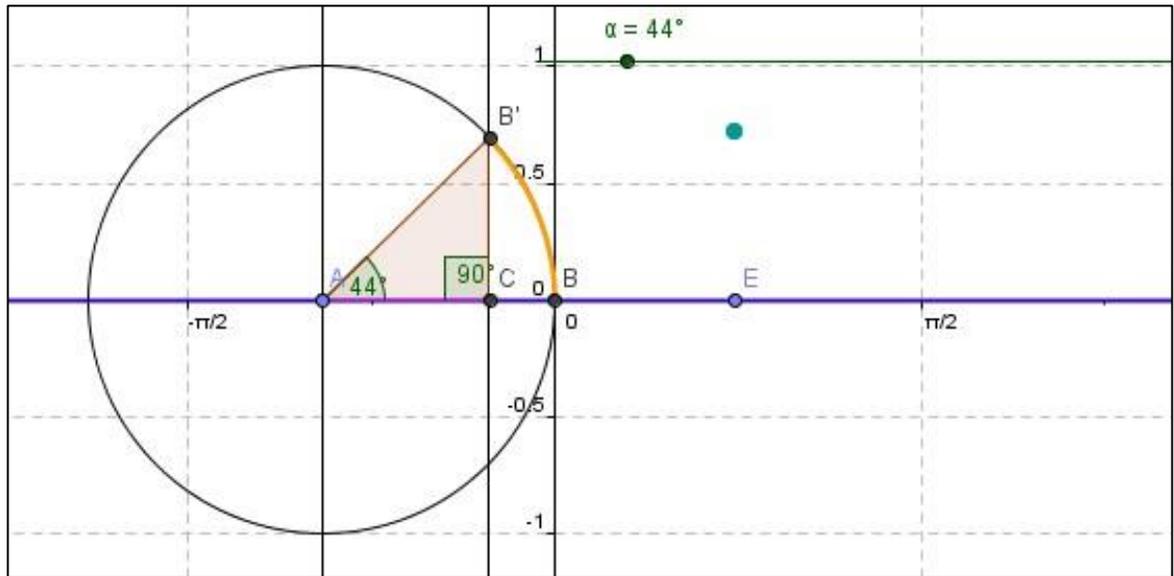
Recta perpendicular A y eje x.



Arco de circunferencia con centro entre dos puntos/click entre A, B Y



Angulo B", C Y A



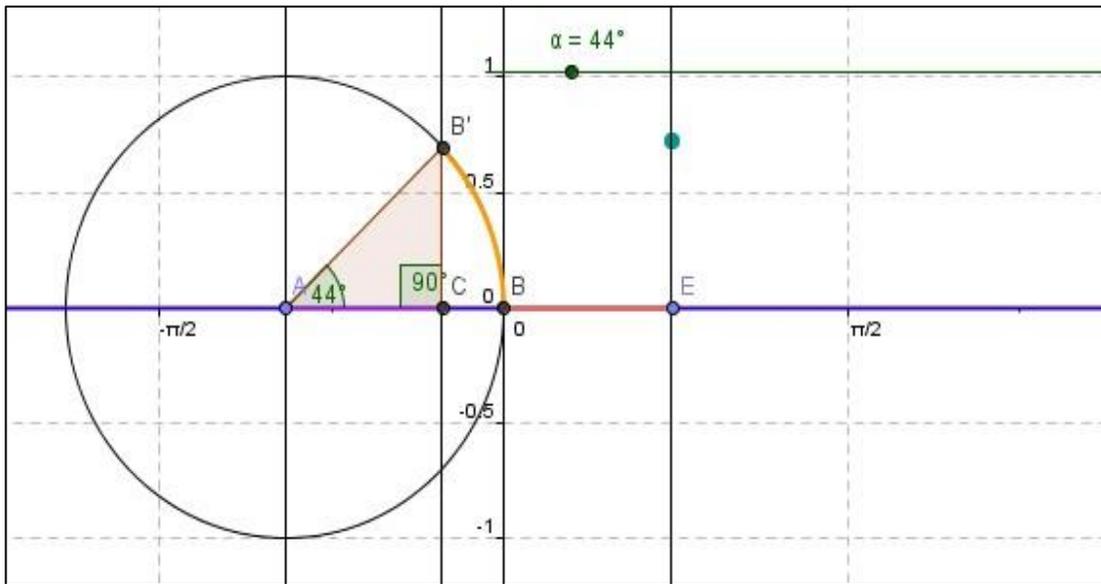
Segmento dados punto extremo y longitud/click en el punto B/aparecerá un recuadro y le damos la distancia del arco, ejemplo e.



Recta perpendicular y doble click en el punto E del segmento entre los dos puntos.



Segmento entre dos puntos CB".



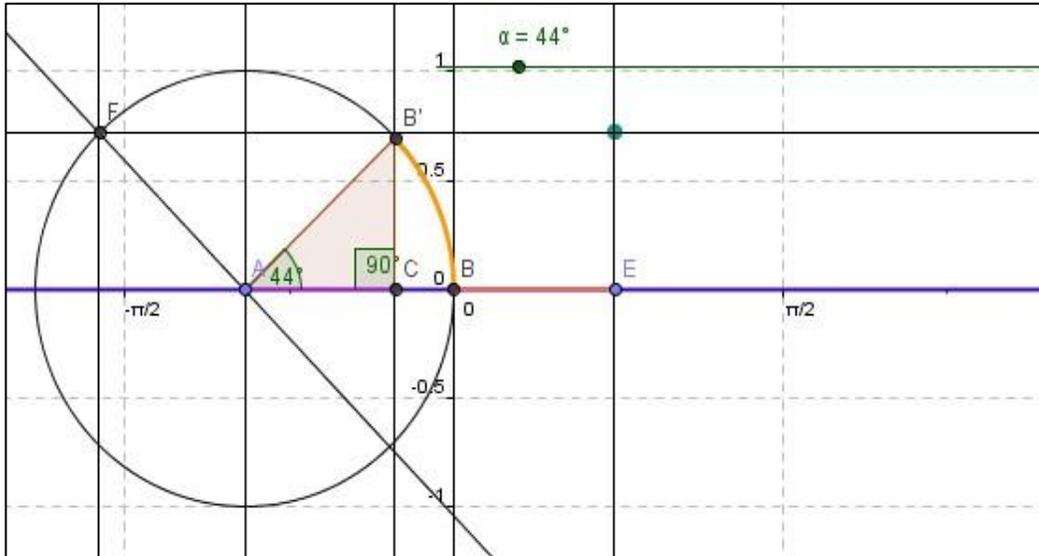
Recta perpendicular al segmento  $AB''$  y la situamos en el punto A.



En la intersección del segmento  $AB''$  y la circunferencia creamos un punto, ejemplo F.

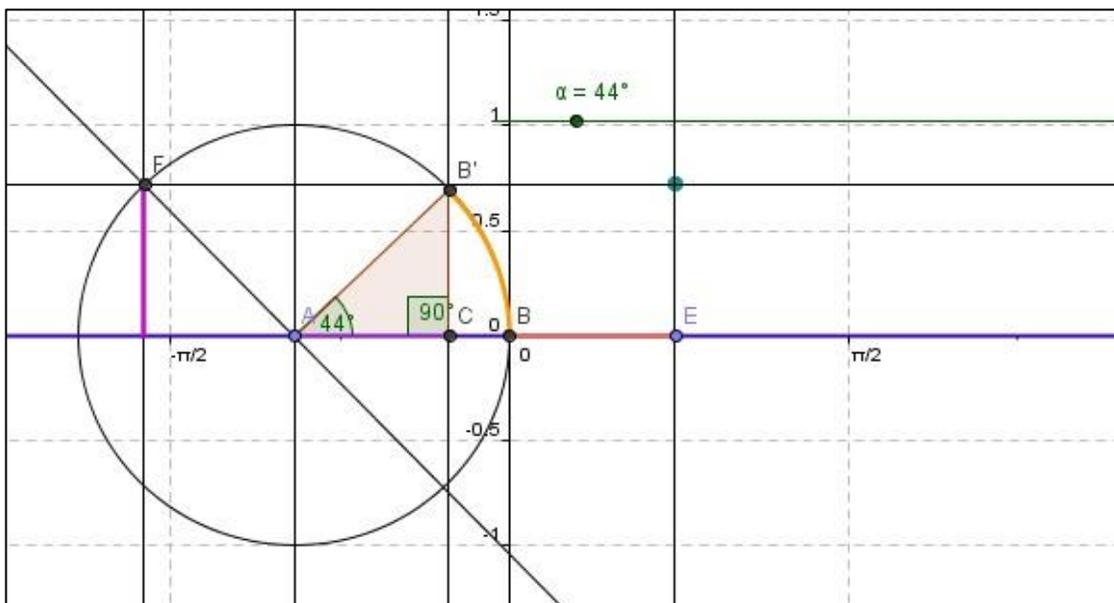


Luego trazamos dos rectas perpendiculares una al eje x y otra al eje y que pasen por el punto F.

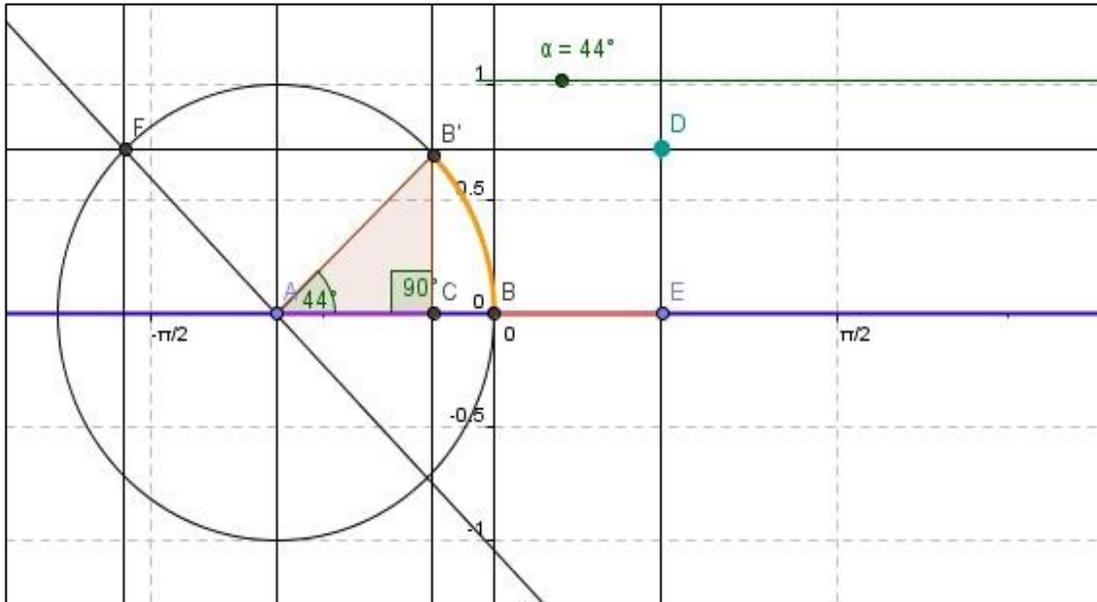


Creamos el punto G/  segmento entre dos punto GF.

Utilizamos el deslizador y observamos que a medida que varía el segmento AC su longitud es igual a la del segmento GF.



En la intersección de las rectas q pasan por los puntos F y E, creamos nuevo punto D.

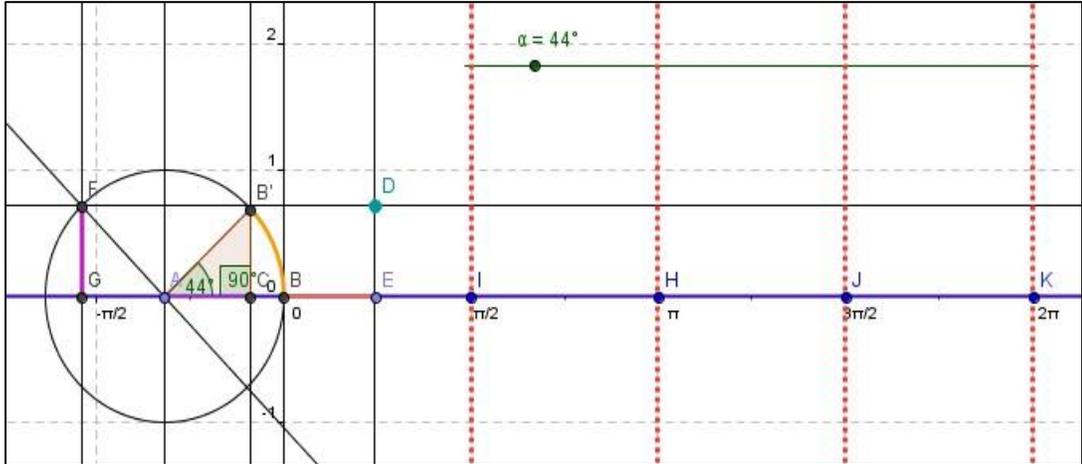


Luego damos en click derecho/ vista grafica/ eje x/ distancia/  $\pi/2$ / graduaciones/

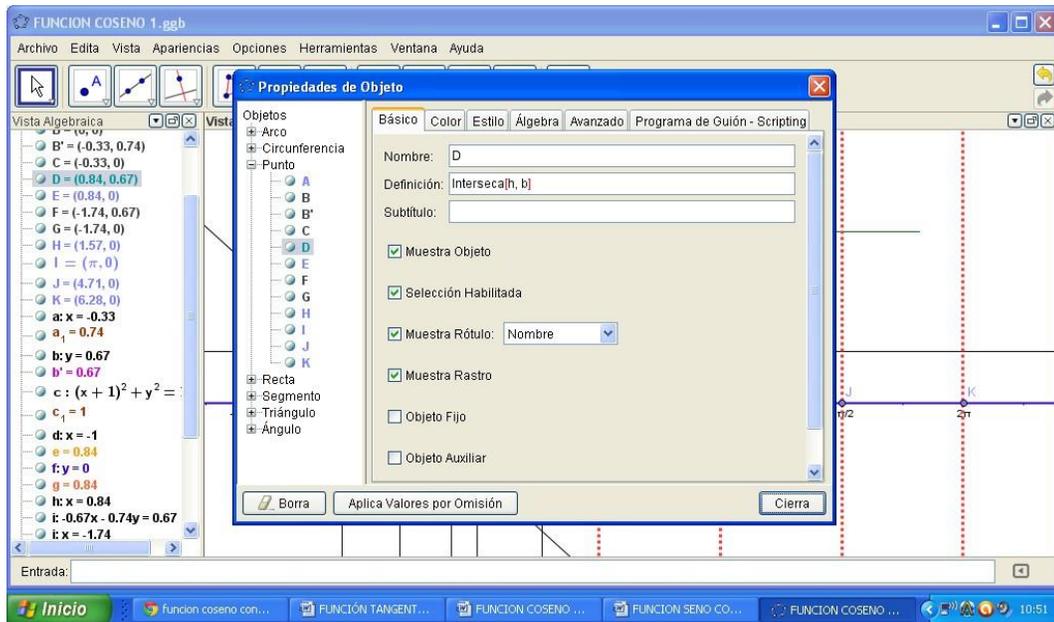
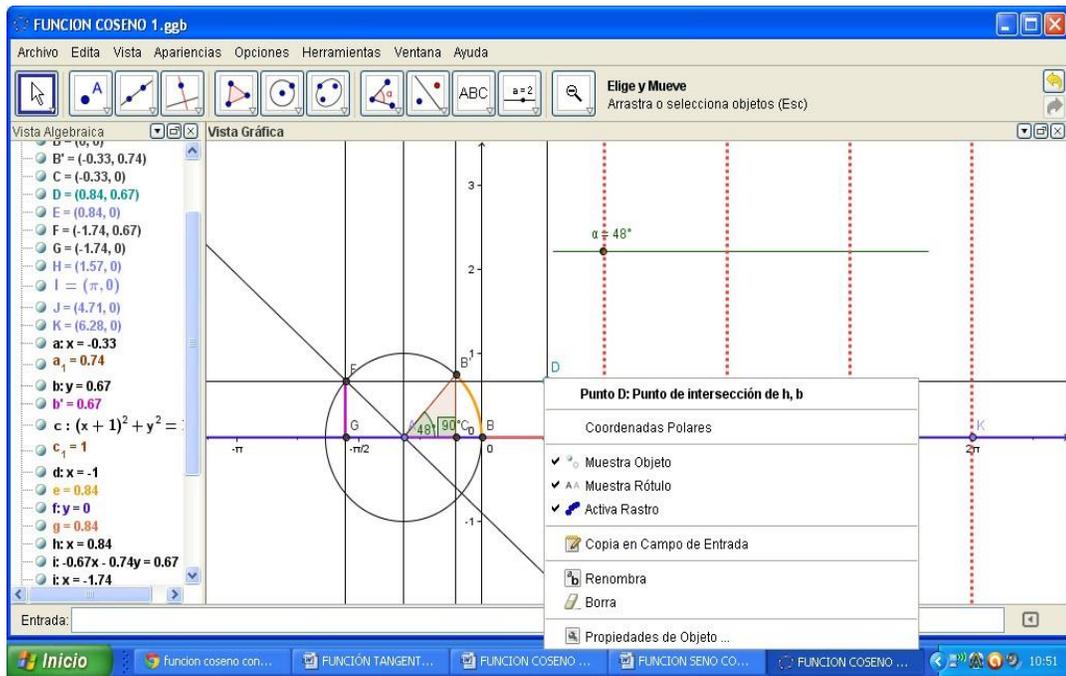
Cierra. Ahora el eje de las x aparece seccionado por partes.



Se trazan líneas perpendiculares en cada sección

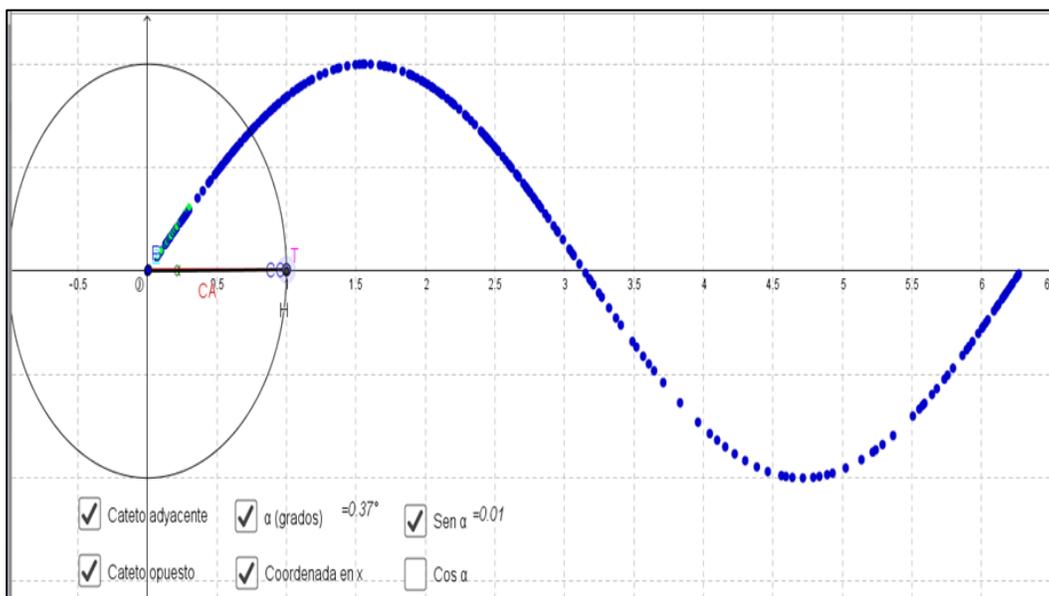


Ahora damos click derecho a D/ propiedades de objeto/ básico/ muestra rastro/ cerrar.





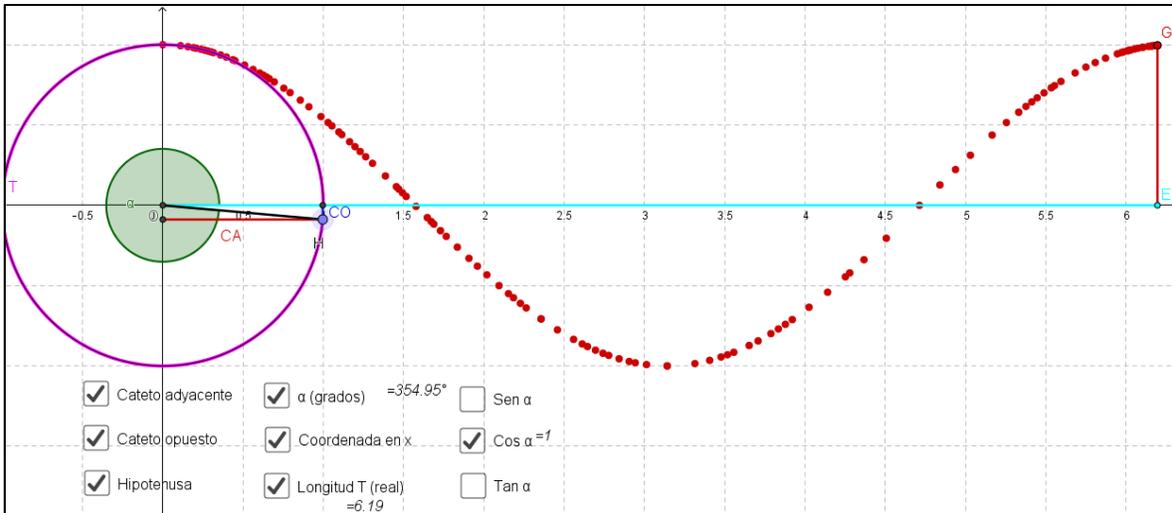
Luego vamos al deslizador y movemos. Se puede observar que se forma la función  $\text{Sen}(x)$



Fuente elaboración propia

## Actividad 2: Construcción de la función $\text{Cos}(x)$ en el software Geogebra.

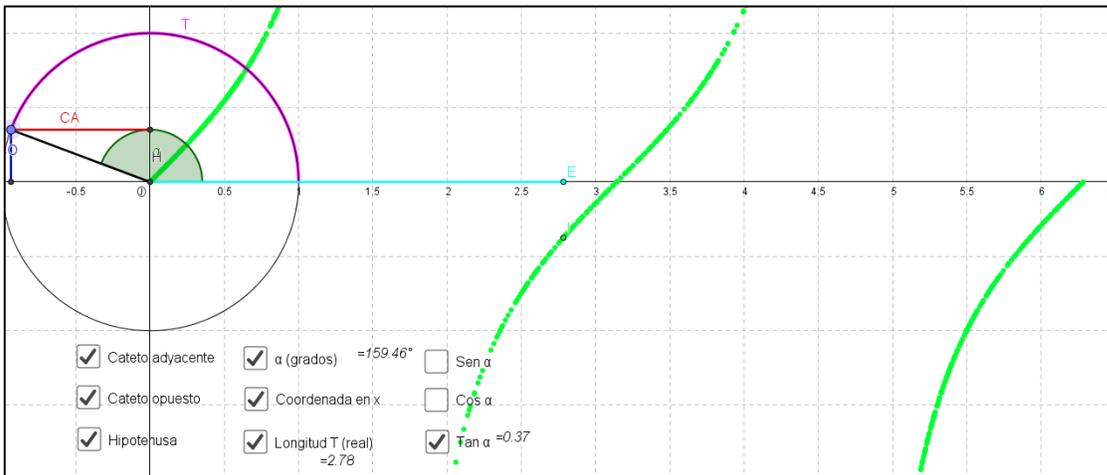
Reunidos en grupos o individualmente construya a través de Geogebra la gráfica de la función coseno haciendo uso de las herramientas de dicha aplicación. Luego será presentada por cada grupo o estudiante después de que sea finalizada.



**Fuente: Elaboración propia**

### Actividad 3: Construcción de la gráfica función trigonométrica tan (x) en el software Geogebra.

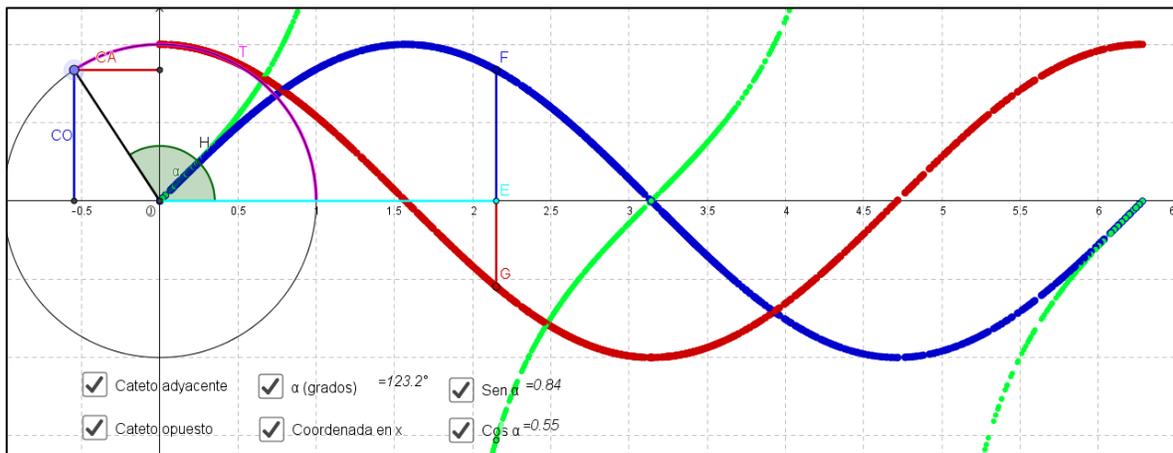
Reunidos en grupos o individualmente construya a través de Geogebra la gráfica de la función tangente haciendo uso de las herramientas de dicha aplicación. Luego será presentada por cada grupo o estudiante después de que sea finalizada.



**Fuente: Elaboración propia**

#### Actividad 4: Construcción de las gráficas de las funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente en el software Geogebra.

Se le pedirá a los estudiantes graficar en un mismo grafico las tres funciones trigonométricas: sen, cos y tan.



Fuente: Elaboración propia

A través de estas actividades se pretende que el estudiante haga buen uso de la tecnología y que pueda ser partícipe de su propio aprendizaje dándole un buen uso a una de las aplicaciones en la cual se puede graficar las funciones trigonométricas.

## VI. Conclusiones

Al finalizar esta investigación, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. La elaboración de conceptos se está trabajando de manera fragmentada y no como un conjunto lo que debilita el proceso de elaboración de conceptos por parte de los estudiantes.
2. La elaboración de conceptos es considerada importante por los estudiantes y el docente únicamente para poder generalizar ideas tanto en el presente como en el futuro es decir, es valorada a simples rasgos sin tomar en cuenta otros aspectos fundamentales para inducir a los estudiantes a llegar a estos.
3. En el proceso de elaboración de conceptos, no se cumple con las dos primeras fases para la elaboración de conceptos en los estudiantes el docente solamente aplica una de las tres fases como es la asimilación o fijación del concepto lo que dificulta la sistematicidad de los conocimientos para que puedan ir siendo asimilados por los estudiantes paso a paso.
4. El docente de matemática aplica la vía inductiva que, aunque esta es importante no se toma en cuenta la vía deductiva cabe resaltar que ambas son claves para la formación de conceptos.
5. El docente de matemática manifestó que pone en práctica entre sus estudiantes un aprendizaje colaborativo, además existe una confusión entre estos, porque lo que para ellos es aprendizaje significativo para su docente es colaborativo, dificultad que afecta el proceso de aprendizaje de los estudiantes para la vida.
6. Respecto al aprendizaje de funciones trigonométricas se pudo evidenciar que el docente posee dominio del contenido, pero se observó que utiliza pocos

recursos didácticos y que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de dicho contenido.

7. Se presenta actividades didácticas que podrían ser de gran utilidad para docentes como una herramienta didáctica para facilitar tanto al docente como a estudiantes el proceso de elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas.

## VII. REFERENCIAS

- Arrieta, E. (2003). *Google*. Obtenido de Google: <https://www.diferenciador.com/concepto-y-definicion/>
- Ausebel, D. P., Novak, J. D., & Hanesia, H. (1983). *Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo*. México, D.F: Trillas, S.A de C.V.
- BRUNER, J. S. (2001). *EI PROCESO MENTAL EN EL APRENDIZAJE* . Madrid : NARCEA,S.A.
- Castañeda, H. H. (2013). *ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS BASICOS DE LA TRIGONOMETRIA MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGIA INFORMATICA* . Colombia : Facultad de Ciencias Exactas .
- Clemente, A. D. (2015). *FUNCIONES TRIGONOMETRICAS EN TRIANGULOS RECTANGULOS Y SUS APLICACIONES PARA LA VIDA* . JUIGALPA .
- Dewar, D. G. (2005). *Algebra y trigonometria* . Bogota : Mc Graw Hill segunda edicion.
- ESCOBAR, L. J. (2014). *MAPAS MENTALES EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES TRIGONOMETRICAS* . QUETZALTENANGO .
- Gerardo Ramos Serpa, A. L. (2015). La formacion de conceptos : Una comparacion entre los enfoques cognocitivista y historico-cultural. En A. L. Gerardo Ramos Serpa, *Formacion de conceptos :Una comparacion entre los enfoques cognocitivista y historico-social* (pág. 615). Cuba: Educ.pesqui,sao paulo .
- Gutierrez, L. A. (2005). *Matemática: cuarto año, de educacion media*. Managua: Nicaraguense G.E.N.S.A.
- H.SCHUNK, D. (2012). *TEORIAS DEL APRENDIZAJE Una perspectiva educativa* . Mexico : Sexta edicion ,PEARSON EDUCACION .
- Heredia, D. H. (2005). *La elaboracion de conceptos en la escuela y el desarrollo de los procesos logicos del pensamiento*. Habana ,Cuba.: IPLAC .
- parrilla, G. R. (2014). *Matematica decimo grado Educacion secundaria*. Nicaragua: PASEN I- Recursos del tesoro -PROSEN.
- Barnett, R. (1991). *GEOMETRIA* . Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA,S.A,DE C.V.
- RICHARD COURANT, H. R. (1941). *¿QUE ES LA MATEMATICA? UNA EXPOSICION ELEMENTAL DE SUS IDEAS Y METODOS* .Nueva York : Aguilar ,S.A.
- RICHARD L. SCHEAFFER, W. M. (2006). *ELEMENTOS DE MUESTREO* . Madrid ,España : Iberoamerica ,S.A de C.V.

Silvia Villarroel, N. S. (2012). Enseñanza de la Geometría en secundaria .Caracterización de materiales didácticos concretos y habilidades geométricas .  
*IBEROAMERICANA DE EDUCACION MATEMATICA* , 59.

Peña M. C. J., Vargas G. J. C. (2015). UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS EN LA EDUCACIÓN MEDIA UTILIZANDO EL MODELO DE VAN HIELE

# ANEXOS

## Anexo 1 Operacionalización de variable

Variables	Sub-variables	Definición conceptual	Indicadores	Escala	Técnica	Preguntas
Elaboración conceptos matemáticos		La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextual, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando." (Ausubel Novak & Hanesian, 1983, pag.96	Definición	Nominal  Nominal  Nominal  Nominal  Nominal  Nominal	Entrevista  Observación  Encuesta  Entrevista  Encuesta  Observación  Observación	¿Qué es para usted la formación de conceptos en matemática?  ¿El docente explora los conocimientos previos para la formación de conceptos matemáticos al impartir la clase?  ¿Relaciona los conceptos matemáticos a la vida cotidiana?  ¿Cómo hace usted para definir un concepto matemático con sus estudiantes?  ¿Cómo define usted un concepto?  El docente construye el concepto a través de:  El docente al momento de desarrollar la clase:

			Importancia de la elaboración de conceptos	Nominal Nominal Nominal	Entrevista Encuesta Observación	¿Qué importancia le atribuye usted a los conceptos en matemática? ¿La elaboración de conceptos es importante para usted porque? El docente da a conocer a sus estudiantes la importancia de elaborar conceptos a través de:
			Fases para la elaboración de conceptos	Nominal Nominal Nominal	Entrevista Encuesta Observación	¿Para usted que son las etapas del proceso de elaboración de conceptos? ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted para asimilar un concepto? ¿Al momento de impartir la clase cuál de las siguientes fases aplica el docente?
			Vías para la formación de conceptos	Nominal Nominal Nominal	Entrevista Observación Encuesta	¿Qué aspectos toma en cuenta usted para definir un concepto? ¿El docente da una explicación a través de ejemplos relacionados con su entorno antes de llegar a la definición del concepto que quiere impartir? ¿El docente al momento de impartir la clase de matemática le presenta usted?

				Nominal	Observación	¿De las siguientes vías para la formación de conceptos cual utiliza el docente al momento de desarrollar la clase?
				Nominal	Observación	¿El docente parte de la explicación del concepto a la resolución de ejercicios?
				Nominal	Observación	¿El docente presenta contraejemplos relacionados al concepto que se está impartiendo?
			Niveles de adquisición de conceptos	Nominal	Encuesta	¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta usted para adquirir un concepto?
				Nominal	Observación	¿En el desarrollo de la clase Cuál de los siguientes niveles aplica el docente para la adquisición de conceptos?
				Nominal	Entrevista	¿Qué hace usted para que los estudiantes puedan adquirir los conceptos que necesitan?

		“	Tipos de conceptos	Nominal Nominal	Entrevista Observación	¿De qué manera presenta usted un concepto a sus estudiantes? ¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta el docente al desarrollar la clase para dar un concepto?
			Acciones didácticas para la elaboración de conceptos	Nominal	Observación	Al momento del desarrollo de la clase el docente toma en cuenta las siguientes acciones didácticas:

<p>Aprendizaje de funciones trigonométricas</p>		<p>“El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es el resultado de la practica o de otras formas de experiencias.” (Schunk, 2012,p.3)</p>	<p>Concepto</p>	<p>Nominal Nominal  Nominal  Nominal  Nominal</p>	<p>Entrevista Encuesta  Entrevista  Encuesta  Observación</p>	<p>¿Cómo definiría usted el aprendizaje? ¿Qué es para usted aprender?  ¿Mientras se desarrolla la clase de qué forma los estudiantes participan para construir su propio aprendizaje?  ¿Usted aprende a través de experiencias relacionadas con su vida cotidiana? ¿El docente transmite a través de experiencias el aprendizaje a sus estudiantes?</p>
			<p>Aprendizaje significativo</p>	<p>Nominal  Nominal</p>	<p>Observación  Encuesta</p>	<p>Al iniciar el nuevo contenido, ¿el docente toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes?  ¿Al momento de recibir la clase de matemáticas usted relaciona lo que aprendió anteriormente con lo que está aprendiendo actualmente?</p>

			Tipos de aprendizajes significativos	Nominal	Entrevista	¿Qué tipos de aprendizaje pone en práctica con sus estudiantes?
				Nominal	Encuesta	¿El docente le presenta a usted ejercicios resueltos de manera que no necesite analizar el proceso para llegar a la respuesta?
				Nominal	Encuesta	¿Cuándo considera usted que está aprendiendo?
				Nominal	Observación	Durante el desarrollo de la clase el docente transmite a sus estudiantes un aprendizaje:

			Funciones trigonométricas	Nominal	Entrevista	¿Considera usted que los estudiantes muestran interés al momento que se imparte en el contenido de funciones trigonométrica?
				Nominal	Encuesta	¿Al momento que el docente le imparte a usted el contenido de funciones trigonométricas explica cómo se elabora la tabla de valores para graficar la función en estudio?
				Nominal	Observación	Durante el desarrollo de la clase el docente Presenta a los estudiantes:
				Nominal	Observación	¿El docente invita a los estudiantes a expresar sus debilidades en el proceso de solución de funciones trigonométricas?
				Nominal	Encuesta	¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted durante la clase de matemática?  ¿En el aula de clase se coloca material

				Nominal	Observación	didáctico relacionado a las funciones trigonométricas?
				Nominal	Entrevista	¿Para usted cuál de las funciones trigonométricas les resulta más difícil graficar a los estudiantes?
				Nominal	Encuesta	¿Cuáles de las siguientes funciones trigonométricas puede graficar usted?
				Nominal	Observación	¿El docente da un tiempo para la ejercitación a los estudiantes en la cual ellos puedan pasar a la pizarra a graficar una de las funciones dadas?
				Nominal	Observación	¿Al finalizar la clase el docente realiza una conclusión a los estudiantes para que ellos puedan aclarar las dudas con respecto al contenido impartido?



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

## Anexo 2 Encuesta

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN – MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Encuesta dirigida a estudiantes de décimo grado del Colegio Tilburg Matagalpa.

Estimado estudiante: El objetivo de la siguiente encuesta es obtener información para analizar cómo se están elaborando los conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas. De ante mano agradecemos su disposición al responder esta encuesta.

I. Marque con una x las respuestas que considere conveniente.

1 ¿Relaciona usted los conceptos matemáticos que conoce a la vida cotidiana?

1.1 Si \_\_\_\_\_ 1.2 No \_\_\_\_\_

2 ¿Al momento de recibir la clase de matemáticas usted relaciona lo que aprendió anteriormente con lo que está aprendiendo actualmente?

2.1 Si \_\_\_\_\_ 2.2 No \_\_\_\_\_

3 ¿Usted aprende a través de experiencias relacionadas con su vida cotidiana?

1.1 Si \_\_\_\_\_ 3.2 No \_\_\_\_\_

4 ¿El docente le presenta a usted ejercicios resueltos de manera que no necesite analizar el proceso para llegar a la respuesta?

4.1 Si \_\_\_\_\_ 4.2 No \_\_\_\_\_

5 ¿Al momento que el docente le imparte a usted el contenido de funciones trigonométricas explica cómo se elabora la tabla de valores para graficar la función en estudio?

5.1 Si \_\_\_\_\_ 5.2 No \_\_\_\_\_

II. Marque con una x una o más opciones que considere usted conveniente.

6. ¿Cómo define usted un concepto?

6.1 Un conjunto de objetos \_\_\_\_\_

6.2 Un conjunto de símbolos \_\_\_\_\_

6.3 Un conjunto de características \_\_\_\_\_

7 ¿La elaboración de conceptos es importante para usted porque?

7.1 Permite desarrollar el conocimiento \_\_\_\_\_

7.2 Construye razonamientos para tomar decisiones \_\_\_\_\_

7.3 Se Puede generalizar las ideas \_\_\_\_\_

8 ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted para asimilar un concepto?

8.1 Identificación del concepto \_\_\_\_\_

8.2 Realización del concepto \_\_\_\_\_

8.3 Aplicación del concepto \_\_\_\_\_

9 ¿El docente al momento de impartir la clase de matemática le presenta a usted?

9.1 El concepto del contenido impartido \_\_\_\_\_

9.2 La oportunidad de analizar y definir tu propio concepto matemático\_\_\_\_\_

9.3 La oportunidad de que en conjunto todos presenten sus ideas para elaborar el concepto matemático que necesitan\_\_\_\_\_

10 ¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta usted para adquirir un concepto?

10.1 La habilidad de diferenciar entre un concepto de otro\_\_\_\_\_

10.2 Generalizar los ejemplos dados por el docente\_\_\_\_\_

10.3 Aplicar los conceptos a la realidad\_\_\_\_\_

11 ¿Qué es para usted aprender?

11.1 Un proceso a través del cual se adquiere conocimientos a través de la experiencia\_\_\_\_\_

11.2 Resolver un determinado ejercicio matemático con una respuesta correcta\_\_\_\_\_

11.3 Una actividad en la cual adquieres conocimientos para prepararlos para ser mejores hombres y mujeres para su futuro\_\_\_\_\_

12 ¿Cuándo considera usted que está aprendiendo?

12.1 Cuando puede identificar las características de un determinado objeto\_\_\_\_\_

12.2 Cuando relaciona los conocimientos anteriores con los nuevos\_\_\_\_\_

12.3 Cuando memoriza la respuesta correcta a un determinado ejercicio\_\_\_\_\_

12.4 Cuando el docente le brinda la respuesta correcta a un determinado ejercicio de matemática\_\_\_\_\_

12.5 Cuando descubre por usted mismo el concepto que se desea aprender\_\_\_\_\_

13 ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted durante la clase de matemática?

13.1 Elaborar la tabla de valores para funciones trigonométricas\_\_\_\_\_

13.2 Graficar las funciones trigonométricas\_\_\_\_\_

13.3 Determinar su dominio y su recorrido\_\_\_\_\_

14. ¿Cuáles de las siguientes funciones trigonométricas puede graficar usted?

14.1 Función seno\_\_\_\_\_

14.2 Función coseno\_\_\_\_\_

14.3 Función tangente\_\_\_\_\_

14.4 Función secante \_\_\_\_\_

14.5 Función cosecante\_\_\_\_\_

14.6 Función cotangente\_\_\_\_\_

14.7 Ninguna \_\_\_\_\_

## Anexo 3 Guía de observación.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**

**UNAN - MANAGUA**

**Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa**

### **Guía de observación al docente y estudiantes décimo grado de secundaria del colegio Tilburg de Matagalpa, segundo semestre 2019.**

Objetivo: Analizar la elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas en décimo grado, Colegio Tilburg, Matagalpa, en el segundo semestre 2019.

#### **I. DATOS GENERALES**

Nombre del colegio \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_

Nombre del docente \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

Grado \_\_\_\_\_ N° de estudiantes \_\_\_\_\_

Hora de inicio \_\_\_\_\_ hora de finalización \_\_\_\_\_

Grupo A		Grupo B	
Visita		Visita	
1	2	1	2
Si	No	Si	No

N°	Parámetro	Si	No	Si	No	Observaciones generales
<b>1</b>	¿El docente explora los conocimientos previos para la formación de conceptos matemáticos al impartir la clase?					
<b>2</b>	El docente construye el concepto a través de a. Características comunes. b. Experiencias de la vida cotidiana. c. Con sus propias palabras.					
<b>3</b>	El docente al momento de desarrollar la clase: a. Motiva a sus estudiantes a elaborar sus propios conceptos. b. Orienta un objetivo a analizar. c. Los conduce de la forma más simple a lo más complejo.					

N°	Parámetro	Grupo A		Grupo B		Observaciones generales
		Visita		Visita		
		1 Si	2 No	1 Si	2 No	
4	El docente da a conocer a sus estudiantes la importancia de elaborar conceptos a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Invita a sus estudiantes a despertar el pensamiento.</li> <li>b. Estimula cada una de las habilidades ya sea oral o escrita.</li> <li>c. Evalúa cada paso de lo que se está haciendo.</li> </ul>					
5	¿Al momento de impartir la clase cuál de las siguientes fases aplica el docente? <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Consideraciones y ejercicios preparatorios.</li> <li>b. Formación de conceptos.</li> <li>c. Asimilación o fijación del concepto.</li> </ul>					
6	¿El docente da una explicación a través de ejemplos relacionados con su entorno antes de llegar a la definición del concepto que quiere impartir?					
7	¿De las siguientes vías para la formación de conceptos cual utiliza el docente al momento de desarrollar la clase? <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Vía inductiva</li> <li>b. Vía deductiva</li> </ul>					
8	¿El docente parte de la explicación del concepto a la resolución de ejercicios?					
9	¿El docente presenta contraejemplos relacionados al concepto que se está impartiendo?					
10	¿En el desarrollo de la clase Cuál de los siguientes niveles aplica el docente para la adquisición de conceptos? <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Nivel concreto</li> <li>b. Nivel de clasificación</li> <li>c. Nivel formal</li> </ul>					

N°	Parámetros	Grupo A		Grupo B		Observaciones generales
		Visita		Visita		
		1	2	1	2	
		Si	No	Si	No	
11	<p>¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta el docente al desarrollar la clase para dar un concepto?</p> <p>a. Analiza la formación de conceptos a través de las propiedades que este presenta.</p> <p>b. La falta de relación que existe entre el contenido.</p> <p>c. Define el concepto a través de una relación de las características que este posee.</p>					
12	<p>Al momento del desarrollo de la clase el docente toma en cuenta las siguientes acciones didácticas:</p> <p>a. Explora los conocimientos de los alumnos.</p> <p>b. Propicia el desarrollo del pensamiento.</p> <p>c. Estimula la formación de conceptos.</p> <p>d. Brinda atención individual.</p> <p>e. Relaciona la teoría con la práctica.</p>					
13	¿El docente transmite a través de experiencias el aprendizaje a sus estudiantes?					
14	Al iniciar el nuevo contenido, ¿el docente toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes?					
15	<p>Durante el desarrollo de la clase el docente transmite a sus estudiantes un aprendizaje:</p> <p>a. Por representaciones</p> <p>b. De conceptos</p> <p>c. Por recepción</p> <p>d. Por descubrimiento</p> <p>e. Por memorización</p> <p>f. Por significatividad</p>					

		<b>Grupo A</b>		<b>Grupo B</b>		
		<b>Visita</b>		<b>Visita</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>N°</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones generales</b>
<b>16</b>	Durante el desarrollo de la clase el docente Presenta a los estudiantes: <ol style="list-style-type: none"> <li>Como se realiza la tabla de valores para poder graficar</li> <li>La grafica de la función dada</li> <li>El dominio de esa función</li> <li>El recorrido de esa función</li> <li>Las propiedades de esa determina función.</li> </ol>					
<b>17</b>	¿El docente invita a los estudiantes a expresar sus debilidades en el proceso de solución de funciones trigonométricas?					
<b>18</b>	¿En el aula de clase se coloca material didáctico relacionado a las funciones trigonométricas?					
<b>19</b>	¿El docente da un tiempo para la ejercitación a los estudiantes en la cual ellos puedan pasar a la pizarra a graficar una de las funciones dadas?					
<b>20</b>	¿Al finalizar la clase el docente realiza una conclusión a los estudiantes para que ellos puedan aclarar las dudas con respecto al contenido impartido?					



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

## Anexo 4 Entrevista

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
UNAN – MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

Entrevista dirigida docente de matemática de décimo grado del Colegio Tilburg Matagalpa.

Estimado docente: La siguiente entrevista tiene como propósito obtener información sobre cómo se está desarrollando el proceso de elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de funciones trigonométricas. Por tal razón se le pide su valiosa colaboración respondiendo a algunas preguntas, para obtener información veraz y objetiva respecto a dicho proceso.

Datos generales

Nombre del docente entrevistado: \_\_\_\_\_

Asignatura: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Nº de estudiantes que atiende: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### I. Cuestionario

1. ¿Qué es para usted la formación de conceptos en matemática?
2. ¿Cómo hace usted para definir un concepto matemático con sus estudiantes?
3. ¿Qué importancia le atribuye usted a los conceptos en matemática?
4. ¿Para usted que son las etapas del proceso de elaboración de conceptos?
5. ¿Qué aspectos toma en cuenta usted para definir un concepto?

6. ¿Qué hace usted para que los estudiantes puedan adquirir los conceptos que necesitan?
7. ¿De qué manera presenta usted un concepto a sus estudiantes?
8. ¿Cómo definiría usted el aprendizaje?
9. ¿Mientras se desarrolla la clase de qué forma los estudiantes participan para construir su propio aprendizaje?
10. ¿Qué tipos de aprendizaje pone en práctica con sus estudiantes?
11. ¿Considera usted que los estudiantes muestran interés al momento que se imparte el contenido de funciones trigonométrica?
12. ¿Para usted cuál de las funciones trigonométricas les resulta más difícil graficar a los estudiantes?



4	¿El docente le presenta a usted ejercicios resueltos de manera que no necesite analizar el proceso para llegar a la respuesta?	S	N	N	S	N	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	N	N	N	N	N
5	¿Al momento que el docente le imparte a usted el contenido de funciones trigonométricas explica cómo se elabora la tabla de valores para graficar la función en estudio?	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S

**Tabla de consolidado**

N°	Pregunta	Total			Porcentaje		
		Si	No	Nm	Si	No	Nm
1	¿Relaciona usted los conceptos matemáticos que conoce a la vida cotidiana?	21	3	2	81	11	8
2	¿Al momento de recibir la clase de matemáticas usted relaciona lo que aprendió anteriormente con lo que está aprendiendo actualmente?	26	0	0	100	0	0



6.3 Un conjunto de características.	Nm	Nm	M	M	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	M	M	M	M	M	Nm										
-------------------------------------	----	----	---	---	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**7. ¿La elaboración de conceptos es importante para usted porque?**

7.1 permite desarrollar el conocimiento	M	M	M	Nm	M	M	Nm	M	M	M	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M	M	M
---	---	---	---	----	---	---	----	---	---	---	---	---	----	----	----	----	---	---	----	---	----	----	----	---	---	---

7.2 Construye razonamiento para tomar decisiones.	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	M	M	M	M														
---	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	---	---	---	---

7.3 se puede generalizar las ideas.	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	M	M	Nm	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	Nm	Nm
-------------------------------------	----	----	----	---	----	----	---	----	----	----	----	----	---	---	---	---	----	----	---	----	----	---	----	----	----

**8 ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted para asimilar un concepto?**

8.1 Identificación	Nm	M	M	M	M	Nm	M	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	M	M	M	Nm	M	M	M	M
--------------------	----	---	---	---	---	----	---	---	----	---	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---



matemático.																											
9.3 La oportunidad de que en conjunto todos presenten sus ideas para elaborar el concepto matemático que necesitan.	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	M	Nm	M	M	M	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	M	M	M	M	M	
<b>10. ¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta usted para adquirir un concepto?</b>																											
10.1 La habilidad de diferenciar entre un concepto de	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	M	M	M	

otro.																											
10.2 Generalizar los ejemplos dados por el docente.	M	M	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	M	M	Nm	Nm	M	Nm	M	M	
10.3 Aplicar los conceptos a la realidad.	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm														
<b>11. ¿Qué es para usted aprender?</b>																											
11.1 Un proceso a través del cual se adquiere conocimientos a través de la experiencia.	M	Nm	M	M	M	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm																

11.2 Resolver un determinado ejercicio matemático con una respuesta correcta.	M	M	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	N m	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	M	N m	M
11.3 Una actividad en la cual adquieres conocimientos para prepararlos para ser mejores hombres y mujeres para su futuro.	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	M	M	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	N m	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	N m	M	N m
<b>12 ¿Cuándo considera usted que está aprendiendo?</b>																										

12.1 Cuando puede identificar las característic as de un determinad o objeto.	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	M	M																
12.2 Cuando relaciona los conocimient os anteriores con los nuevos.	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm								
12.3 Cuando memoriza la respuesta correcta a	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	Nm	

un determinado ejercicio.																										
12.4 Cuando el docente le brinda la respuesta correcta a un determinado ejercicio de matemática.	M	Nm	M	Nm																						
12.5 Cuando descubre por usted mismo el concepto que se desea	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm													

aprender.																										
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**13 ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted durante la clase de matemática?**

13.1 Elaborar la tabla de valores para funciones trigonométricas.	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	M	M	Nm	M	M	N	M
13.2 Graficar las funciones trigonométricas.	M	M	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	N	N	N
13.3 Determinar su dominio y su recorrido.	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	N	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	N	N	N

**14 ¿Cuáles de las siguientes funciones trigonométricas puede graficar usted?**

14.1 Función Seno.	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	N m	Nm	M	M	Nm	M	Nm	N m	M	N m
14.2 Función coseno.	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	N m	M	Nm	Nm	M	Nm	M	M	N m	N m
14.3 Función tangente.	Nm	Nm	M	Nm	N m	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	N m	N m	N m												
14.4 Función secante.	Nm	N m	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	N m	N m	N m															
14.5 Función cosecante.	Nm	N m	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	N m	N m	N m															
14.6 Función cotangente.	Nm	M	Nm	Nm	N m	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	N m	N m	N m												
14.7 Ninguna																										

**Tabla de consolidado**

<b>6. ¿Cómo define usted un concepto?</b>				
<b>Opciones de marcar</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
	<b>M</b>	<b>Nm</b>	<b>M</b>	<b>Nm</b>
6.1 Un conjunto de objetos.	4	22	15	85
6.2 Un conjunto de símbolos.	16	10	62	38
6.3 Un conjunto de características.	9	17	35	65
<b>7. ¿La elaboración de conceptos es importante para usted porque?</b>				
7.1 permite desarrollar el conocimiento	16	10	62	38
7.2 Construye razonamiento para tomar decisiones	6	20	23	77
7.3 se puede generalizar las ideas.	8	18	31	69
<b>8. ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted para asimilar un concepto?</b>				
8.1 Identificación del concepto.	16	10	62	38
8.2 Realización del concepto	3	23	12	88
8.3 Aplicación del concepto	11	15	42	58
<b>9. ¿El docente al momento de impartir la clase de matemática le presenta a usted?</b>				
9.1 El concepto del contenido impartido	11	15	42	57
9.2 La oportunidad de analizar y definir tu propio concepto	2	24	8	92

matemático.				
9.3 La oportunidad de que en conjunto todos presenten sus ideas para elaborar el concepto matemático que necesitan.	14	12	54	46
<b>10. ¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta usted para adquirir un concepto?</b>				
10.1 La habilidad de diferenciar entre un concepto de otro.	10	16	38	61
10.2 Generalizar los ejemplos dados por el docente.	13	13	50	50
10.3 Aplicar los conceptos a la realidad.	3	23	12	88
<b>11. ¿Qué es para usted aprender?</b>				
11.1 Un proceso a través del cual se adquiere conocimientos a través de la experiencia.	6	20	23	76
11.2 Resolver un determinado ejercicio matemático con una respuesta correcta.	10	16	38	62
11.3 Una actividad en la cual adquieres conocimientos para prepararlos para ser mejores hombres y mujeres para su futuro.	8	18	31	69
<b>12. ¿Cuándo considera usted que está aprendiendo?</b>				

12.1 Cuando puede identificar las características de un determinado objeto.	4	22	15	84
12.2 Cuando relaciona los conocimientos anteriores con los nuevos.	6	20	23	77
12.3 Cuando memoriza la respuesta correcta a un determinado ejercicio.	2	16	11	89
12.4 Cuando el docente le brinda la respuesta correcta a un determinado ejercicio de matemática.	2	24	8	92
12.5 Cuando descubre por usted mismo el concepto que se desea aprender.	5	21	19	81
<b>13. ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted durante la clase de matemática?</b>				
13.1 Elaborar la tabla de valores para funciones trigonométricas.	12	14	46	53
13.2 Graficar las funciones trigonométricas.	9	17	35	65
13.3 Determinar su dominio y su recorrido.	3	23	12	88
<b>¿Cuáles de las siguientes funciones trigonométricas puede graficar usted?</b>				
14.1 Función Seno.	8	18	31	68

14.2 Función coseno.	9	17	35	65
14.3 Función tangente.	2	24	8	92
14.4 Función secante.	0	26	0	100
14.5 Función cosecante.	0	26	0	100
14.6 Función cotangente.	1	25	4	96
14.7 ninguna	0	0	0	0

### Anexo 6 Décimo grado B del colegio Tilburg del departamento de Matagalpa

Tablas de resultados de encuesta aplicada a estudiantes de décimo grado B del colegio Tilburg Matagalpa																								
I. Marque con una X las respuestas que considere conveniente																								
N°	Pregunta de respuesta única	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	¿Relaciona usted los conceptos matemáticos que conoce a la vida cotidiana?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S
2	¿Al momento de recibir la clase de matemáticas usted relaciona lo que aprendió anteriormente con lo que está aprendiendo actualmente?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S

<b>3</b>	¿Usted aprende a través de experiencias relacionadas con su vida cotidiana?	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S	
<b>4</b>	¿El docente le presenta a usted ejercicios resueltos de manera que no necesite analizar el proceso para llegar a la respuesta?	S	N	S	S	N	N	S	S	S	N	S	S	N	N	N	S	N	N	S	S	S	S	N	S
<b>5</b>	¿Al momento que el docente le imparte a usted el contenido de funciones trigonométricas explica cómo se elabora la tabla de valores para graficar la función en estudio?	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	

**Tabla de consolidado**

N°	Pregunta	Total			Porcentaje		
		Si	No	Nm	Si	No	Nm
1	¿Relaciona usted los conceptos matemáticos que conoce a la vida cotidiana?	21	2	0	91	9	0

<b>2</b>	¿Al momento de recibir la clase de matemáticas usted relaciona lo que aprendió anteriormente con lo que está aprendiendo actualmente?	21	2	0	91	9	0
<b>3</b>	¿Usted aprende a través de experiencias relacionadas con su vida cotidiana?	18	5	0	78	22	0
<b>4</b>	¿El docente le presenta a usted ejercicios resueltos de manera que no necesite analizar el proceso para llegar a la respuesta?	13	10	0	57%	43%	0%
<b>5</b>	¿Al momento que el docente le imparte a usted el contenido de funciones trigonométricas explica cómo se elabora la tabla de valores para graficar la función en estudio?	21	2	0	91%	9%	0%

**II. Marque con una x una o más opciones que considere usted conveniente.**

**6. ¿Cómo define usted un concepto?**

<b>Opciones de marcar</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>J</b>	<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>Ñ</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	<b>V</b>
---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

6.1 Un conjunto de objetos.	M	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm															
6.2 Un conjunto de símbolos.	Nm	M	Nm	M																			
6.3 Un conjunto de características.	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	M	M	M	M	M	Nm	Nm	M	M	Nm	M	Nm	M	M	Nm

**7. ¿La elaboración de conceptos es importante para usted porque?**

7.1 permite desarrollar el conocimiento	Nm	Nm	M	M	Nm	M	M	Nm	M	Nm	M	Nm	M	M	M	M	M	Nm	Nm	Nm	M	M	M
7.2 Construye razonamiento para tomar decisiones	M	Nm	Nm	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm						
7.3 se puede generalizar las ideas.	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm								

**8. ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted para asimilar un concepto?**

8.1 Identificación del concepto.	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	M	M	Nm	Nm	M	M	M	Nm	Nm	Nm	M	M	M	M	M
8.2 Realización del concepto	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm												

8.3 Aplicación del concepto	Nm	Nm	M	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
-----------------------------	----	----	---	----	---	---	----	----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----

**9. ¿El docente al momento de impartir la clase de matemática le presenta a usted?**

9.1 El concepto del contenido impartido	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	M	Nm	M	Nm	M	Nm
---	----	---	----	----	----	---	----	---	----	----	---	----	----	----	----	---	---	---	----	---	----	---	----

9.2 La oportunidad de analizar y definir tu propio concepto matemático.	M	Nm	M	M	Nm	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm							
---	---	----	---	---	----	----	---	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	---	----	----

9.3 La oportunidad de que en conjunto todos presenten sus ideas para elaborar el concepto matemático que necesitan.	Nm	M	Nm	Nm	M	M	Nm	M	Nm	M													
---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	---	---	----	---	----	----	----	----	----	----	----	---

**10. ¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta usted para adquirir un concepto?**

10.1 La habilidad de diferenciar entre un concepto de otro.	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	M	M	Nm	Nm
10.2 Generalizar los ejemplos dados por el docente.	Nm	M	M	M	Nm	M	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M								
10.3 Aplicar los conceptos a la realidad.	M	Nm	Nm	Nm	M	Nm																	
<b>11. ¿Qué es para usted aprender?</b>																							
11.1 Un proceso a través del cual se adquiere conocimientos a través de la experiencia.	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	M	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	M	Nm	M	M	Nm	M
11.2 Resolver un determinado ejercicio matemático con	Nm	Nm	M	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	Nm						

una respuesta correcta.																								
11.3 Una actividad en la cual adquieres conocimientos para prepararlos para ser mejores hombres y mujeres para su futuro.	M	M	Nm	M	M	M	M	Nm																

**12. ¿Cuándo considera usted que está aprendiendo?**

12.1 Cuando puede identificar las características de un determinado objeto.	Nm	M	Nm	M	Nm	M	Nm																	
12.2 Cuando relaciona los conocimientos anteriores con los	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	M	Nm	M	Nm	M	M	M	Nm	Nm	Nm	Nm

nuevos.																							
12.3 Cuando memoriza la respuesta correcta a un determinado ejercicio.	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M	M	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	M	Nm							
12.4 Cuando el docente le brinda la respuesta correcta a un determinado ejercicio de matemática.	Nm	M	Nm	M	Nm	Nm	Nm	M															
12.5 Cuando descubre por usted mismo el concepto que se desea aprender.	Nm	M	Nm																				
<b>13. ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted durante la clase de matemática?</b>																							





<b>6. ¿Cómo define usted un concepto?</b>				
<b>Opciones de marcar</b>	<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
	<b>M</b>	<b>Nm</b>	<b>M</b>	<b>Nm</b>
6.1 Un conjunto de objetos.	3	20	14	86
6.2 Un conjunto de símbolos.	2	21	9	91
6.3 Un conjunto de características.	12	11	53	47
<b>7. ¿La elaboración de conceptos es importante para usted porque?</b>				
7.1 Le permite desarrollar el conocimiento	14	9	61	38
7.2 Construye razonamiento para tomar decisiones	5	18	22	78
7.3 Poder generalizar las ideas.	3	20	13	86
<b>8. ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted para asimilar un concepto?</b>				
8.1 Identificación del concepto.	13	10	57	42
8.2 Realización del concepto	2	21	9	91
8.3 Aplicación del concepto	7	16	30	69
<b>9. ¿El docente al momento de impartir la clase de matemática le presenta a usted?</b>				
9.1 El concepto del contenido impartido	9	14	39	60
9.2 La oportunidad de que analices y definas tu propio concepto matemático.	7	16	30	69
9.3 La oportunidad de que en conjunto todos presenten sus ideas para elaborar el concepto matemático que necesitan.	5	18	22	78

10 ¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta usted para adquirir un concepto?				
10.1 La habilidad de diferenciar entre un concepto de otro.	9	14	39	60
10.2 Generalizar los ejemplos dados por el docente.	12	11	52	47
10.3 Aplicar los conceptos a la realidad.	2	21	9	91
11 ¿Qué es para usted aprender?				
11.1 Un proceso a través del cual se adquiere conocimientos a través de la experiencia.	11	12	48	51
11.2 Resolver un determinado ejercicio matemático con una respuesta correcta.	5	17	23	76
11.3 Una actividad en la cual adquieres conocimientos para prepararlos para ser mejores hombres y mujeres para su futuro.	6	17	26	73
12 ¿Cuándo considera usted que está aprendiendo?				
12.1 Cuando puede identificar las características de un determinado objeto.	3	20	13	86
11.2 Cuando relaciona los conocimientos anteriores con los nuevos.	9	14	39	60
12.3 Cuando memoriza la respuesta correcta a un determinado ejercicio.	7	16	30	60

12.4 Cuando el docente le brinda la respuesta correcta a un determinado ejercicio de matemática.	3	20	13	86
12.5 Cuando descubre por usted mismo el concepto que se desea aprender.	1	22	4	96
12 ¿Cuáles de las siguientes actividades realiza usted durante la clase de matemática?				
13.1 Elaborar la tabla de valores para funciones trigonométricas.	13	10	57	42
13.2 Graficar las funciones trigonométricas.	4	19	17	83
13.3 Determinar su dominio y su recorrido.	4	19	17	83
14. ¿Cuáles de las siguientes funciones trigonométricas puede graficar usted?				
14.1 Función Seno.	18	5	78	21
14.2 Función coseno.	2	21	9	91
14.3 Función tangente.	5	18	22	78
14.4 Función secante.	0	23	0	100
14.5 Función cosecante	0	23	0	100
14.6 Función cotangente	0	23	0	100
14.7 Ninguna				

**Códigos de las respuestas a las preguntas de la encuesta:**

**S:** Si

**N:** No

**Nm:** No marco

**M:** Marco

**Nm:** No marco

## Anexo 7

**Tabla de resultados de la entrevista aplicada a docente de Matemática del Colegio Tilburg Matagalpa.**

N. º	Pregunta	Respuesta
1	¿Qué es para usted la formación de conceptos en matemática?	Es crear la idea de un contenido de matemática.
2	¿Cómo hace usted para definir un concepto matemático con sus estudiantes?	Partimos de un problema, analizamos la solución para definir el concepto del contenido que se trata.
3	¿Qué importancia le atribuye usted a los conceptos en matemática?	Es muy importante que los estudiantes dominen conceptos matemáticos además de ser práctica parte de una teoría.
4	¿Para usted que son las etapas del proceso de elaboración de conceptos?	Son los procedimientos que permiten demostrar el concepto.
5	¿Qué aspectos toma en cuenta usted para definir un concepto?	El análisis, dominio científico del contenido para deducir el concepto.
6	¿Qué hace usted para que los estudiantes puedan adquirir los conceptos que necesitan?	Demostrar el concepto. Utilizar vocabulario técnico y a la vez sencillo es decir se lo explico de manera técnica pero después se lo traduzco utilizando palabras a nivel de ellos, explicando por ejemplo: si hablamos de producto se refiere a

		<p>multiplicar.</p> <p>Si hablamos de cociente se refiere a dividir.</p>
7	¿De qué manera presenta usted un concepto a sus estudiantes?	Mediante la solución de una situación para mejorar interpretación.
8	¿Cómo definiría usted el aprendizaje?	Es el proceso en el cual el estudiante adquiere conocimientos y puede aplicarlos para resolver situaciones del entorno cotidiano.
9	¿Mientras se desarrolla la clase de qué forma los estudiantes participan para construir su propio aprendizaje?	Participando activamente dando sus ideas para resolver situaciones que se presentan.
1 0	¿Qué tipos de aprendizaje pone en práctica con sus estudiantes?	Aprendizaje colaborativo ya que todos se integran en todas las actividades que se les orienta.
1 1	¿Considera usted que los estudiantes muestran interés al momento que se imparte en el contenido de funciones trigonométrica?	Considero que si ya que es contenido diferente a los que estudian en grados anteriores.
1 2	¿Para usted cuál de las funciones trigonométricas les resulta más difícil graficar a los estudiantes?	La función tangente, ya que para esta se necesita dominar el valor de algunos ángulos negativos y ángulos mayores a $360^\circ$ .

## Anexo 8

**Tabla de resultado de guía de observación a clase de Matemática de décimo grado colegio  
Tilburg Matagalpa.**

N°	Parámetro	Grupo A				Grupo B				Observación
		Visita		Visita		Visita		Visita		
		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿El docente explora los conocimientos previos para la formación de conceptos matemáticos al impartir la clase?	Si		Si		Si		Si		Se observó que el docente al momento de iniciar la clase comienza haciendo preguntas del contenido anterior.
2	El docente construye el concepto a través de:	Si		Si		Si		Si		El docente presenta a sus estudiantes las características de las funciones impartidas por lo cual los conceptos son construidos a través de cada característica presentada.
	a. características comunes.									
	b. experiencias de la vida cotidiana.									
3	El docente al momento de desarrollar la clase:	Si		Si		Si		Si		El docente da un problema a los estudiantes para que estos lo analicen y presenten el concepto de lo que ellos entiendan, el docente va motivando a sus estudiantes comienza de lo más sencillo para ir lo más
	d. Motiva a sus estudiantes a elaborar sus propios conceptos.									
	e. Orienta un objetivo a analizar.	Si		Si		Si		Si		

	f. Los conduce de la forma más simple a lo más complejo.	Si		Si		Si		Si		difícil.
4	El docente da a conocer a sus estudiantes la importancia de elaborar conceptos a través de:	Si		Si		Si		Si		va evaluando paso a paso a los estudiantes, observa qué están haciendo, como analizan el problema que les presento al iniciar el contenido y los va motivando a que lleguen al concepto que se necesita
	a. Invita a sus estudiantes a despertar el pensamiento.									
	b. Estimula cada una de las habilidades ya sea oral o escrita.	Si		Si		Si		Si		
	c. Evalúa cada paso de lo que se está haciendo.	Si			No	Si			No	
5	¿Al momento de impartir la clase cuál de las siguientes fases aplica el docente?		No		No		No	No		El docente aplica la fase de asimilación de conceptos dado que le presenta una actividad para que los estudiantes identifiquen las características y propiedades de la función que se le está impartiendo.
	a. Consideraciones y ejercicios preparatorios.									
	b. Formación de conceptos.		No		No		No		No	
	c. Asimilación o fijación del concepto.	Si		Si		Si		Si		
6	¿El docente da una explicación a través de ejemplos relacionados con su entorno antes de llegar a la definición del concepto que		No		No		No		No	No se observó dado que la docente parte de un análisis para llegar a la definición del concepto.

	quiere impartir?									
7	¿De las siguientes vías para la formación de conceptos cual utiliza el docente al momento de desarrollar la clase? a. Vía inductiva	Si		Si		Si			Si	La vía más utilizada por el docente es la inductiva pues parte de un problema para analizar, para después resolver en conjunto con los estudiantes y poder llegar a la definición.
	b. Vía deductiva									
8	¿El docente parte de la explicación del concepto a la resolución de ejercicios?		No		No		No		No	Se observó que el docente tiene que partir de un determinado problema no dé una explicación para llegar a la definición que se necesita para poder resolver los ejercicios.
9	¿El docente presenta contraejemplos relacionados al concepto que se está impartiendo?		No		No		No		No	Se está trabajando con un nuevo modelo educativo en el cual no se puede presentar otros contraejemplos relacionados al contenido impartido.
10	¿En el desarrollo de la clase cuál de los siguientes niveles aplica el docente para la adquisición de conceptos? a. Nivel concreto		No		No		No		No	El docente utiliza el nivel formal dado que los estudiantes dieron en conjunto el concepto de lo que se les pidió a analizar al iniciar la clase. Se logró observar que los estudiantes muestran interés por llegar al concepto que se les está pidiendo.
	b. Nivel de clasificación		No		No		No		No	

	c. Nivel formal	Si		Si		Si		Si		
11	¿Cuáles de los siguientes aspectos toma en cuenta el docente al desarrollar la clase para dar un concepto? a. Analiza la formación de conceptos a través de las propiedades que este presenta.	Si		Si		Si		Si		Después de dar el concepto deseado el docente presenta las propiedades y características de la función que se está impartiendo por lo que ella toma en cuenta los conceptos relacionales ya que lleva una secuencia de lo que está presentando.
	b. La falta de relación que existe entre el contenido.		No		No		No		No	
	c. Define el concepto a través de una relación de las características que este posee.	Si		Si		Si		Si		
12	Al momento de desarrollo de la clase el docente toma en cuenta las siguientes acciones didácticas: a. Explora los conocimientos de los alumnos.	Si		Si		Si		Si		El docente toma en cuenta estas y otras acciones didácticas para estimular en los estudiantes el proceso de elaboración de conceptos, ya que presenta a los estudiantes una situación en la cual los estudiantes ponen en práctica su pensamiento lógico para interpretar, luego va estimulando individualmente a cada estudiante que se le

											acerca.
	b. Propicia el desarrollo del pensamiento.	Si		Si		Si		Si			
	c. Estimula la formación de conceptos.	Si		Si		Si		Si			
	d. Brinda atención individual.	Si		Si		Si		Si			
	e. Relaciona la teoría con la práctica.	Si		Si		Si		Si			
	f. Estimula la formación de conceptos.	Si		Si		Si		Si			
	g. Brinda atención individual.	Si		Si		Si		Si			
	h. Relaciona la teoría con la práctica.	Si		Si		Si		Si			
13	¿El docente trasmite a través de experiencias el aprendizaje a sus estudiantes?		No		No		No		No		Se observó durante las sesiones de clase que no se puede transmitir aprendizaje a través de experiencias dado que son contenidos que no se pueden relacionar con el entorno. El concepto de aprendizaje dice

									que es un cambio de la conducta o la capacidad y que se puede trasmite a través de la experiencia pero en este caso no se observó dado que son contenidos que no los pudieron relacionar con la práctica.
14	Al iniciar el nuevo contenido, ¿el docente toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes	Si		Si		Si		Si	El docente relaciona los conocimientos anteriores pues parte de los contenidos anteriores al nuevo contenido, se observó que lleva una secuencia de los contenidos. Se observó que lleva una secuencia de los contenidos dado que el aprendizaje significativo es una relación de un contenido y otro.
15	Durante el desarrollo de la clase el docente transmite a sus estudiantes un aprendizaje:  a. Por representaciones								Durante el desarrollo de la clase se observó que el docente transmite el aprendizaje a través de propiedades por lo cual se puede decir que es un aprendizaje de conceptos pero también a través de memorización dado que los estudiantes tienen que dominar algunos valores de las funciones impartidas

										anteriormente. También pone en práctica el aprendizaje significativo dado que al iniciar la clase relaciona el contenido anterior con el nuevo.
	b. De conceptos	Si		Si		Si		Si		
	c. Por recepción									
	d. Por descubrimiento									
	e. Por memorización	Si		Si		Si		Si		
	f. Por significatividad	Si		Si		Si		Si		
16	<p>Durante el desarrollo de la clase el docente Presenta a los estudiantes :</p> <p>a. Como se realiza la tabla de valores para poder graficar</p> <p>b. La grafica de la función dada</p> <p>c. El dominio de esa función</p> <p>d. El recorrido de esa función</p> <p>e. Las propiedades de esa determina</p>	Si		Si		Si		Si		Se observó que el docente planteo a los estudiantes una tabla de valores en la cual ellos tenían que encontrar los valores que faltaban, para después completarla con la tabla ,graficar la función dada y presentar el dominio, recorrido y propiedades de esa determinada función.

	función								
17	¿El docente invita a los estudiantes a expresar sus debilidades en el proceso de solución de funciones trigonométricas?	Si		Si		Si		Si	Se observó que algunos estudiantes se acercaron donde el docente a pedir ayuda sobre el contenido dado ya que llevaban sus cuadernos y poder aclarar sus dudas.
18	¿En el aula de clase se coloca material didáctico relacionado a las funciones trigonométricas?		No		No		No	No	
19	¿El docente da un tiempo para la ejercitación a los estudiantes en la cual ellos puedan pasar a la pizarra a graficar una de las funciones dadas?	Si		Si		Si		Si	El docente invita a sus estudiantes a ayudarlo a completar la tabla en la pizarra y a realizar en la pizarra unos ejercicios que ella había asignado.
20	¿Al finalizar la clase la docente realiza una conclusión a los estudiantes para que ellos puedan aclarar las dudas con respecto al contenido impartido?	Si		Si		Si		Si	Se observó que minutos antes de finalizar la clase la docente presenta una conclusión de todo lo que fue el contenido impartido.