



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA  
UNAN-FAREM MATAGALPA**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**Para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención  
en Física Matemática.**

**Tema**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

**Subtema**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020.

**Autores**

Br. Cristhel Lorena Cruz Díaz. 16063745  
Br. Flor de María Méndez Flores. 16063701  
Br. Jahelia Leticia Pastora Barbas. 16063624

**Tutora**

Dra. Nesly Laguna Valle.

Enero, 2021





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA, MATAGALPA  
UNAN-FAREM MATAGALPA**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

**Para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención  
en Física Matemática.**

**Tema**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

**Subtema**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020.

**Autores**

Br. Cristhel Lorena Cruz Díaz. 16063745  
Br. Flor de María Méndez Flores. 16063701  
Br. Jahelia Leticia Pastora Barbas. 16063624

**Tutora**

Dra. Nesly Laguna Valle

Enero, 2021

## **TEMA**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.

## **SUBTEMA**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020.

## Índice

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iv
VALORACION DEL DOCENTE .....	v
Resumen.....	vi
I. INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA .....	1
II. JUSTIFICACIÓN.....	5
III. OBJETIVOS .....	7
3.1 Objetivo general.....	7
3.2 Objetivos específicos .....	7
IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	8
4.1 Proceso de Aprendizaje .....	8
4.1.2 Etapas del aprendizaje .....	10
4.1.3 Estilos y características del aprendizaje .....	11
4.1.4 Importancia del aprendizaje .....	14
4.2 Plan Pizarra .....	16
4.2.1 Definición .....	16
4.2.2 Estructura del plan pizarra .....	16
4.3 Ángulos en sentido amplio.....	20
4.3.1 Características de ángulo en sentido amplio .....	23
4.3.2 Clasificación de ángulo en sentido amplio .....	27
4.3.3 Importancia de ángulo en sentido amplio .....	31
4.3.4 Aplicaciones de la vida diaria de ángulo en sentido amplio .....	31
4.4 Obstáculos didácticos .....	32
4.4.1 Definición de obstáculos .....	32
4.4.2 Tipos de obstáculos .....	36
4.4.3 Clasificación de obstáculos didácticos.....	40
V PROPUESTA DIDÁCTICA.....	55
VI. CONCLUSIONES .....	65
VII Referencia y Bibliografía .....	67
ANEXOS .....	69

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Problemas en el aprendizaje .....	9
Gráfico 2: Valoración de la estrategia de evaluación .....	15
Gráfico 3: Concepto de ángulo .....	22
Gráfico 4: Características de ángulo .....	26
Gráfico 5: Ejercicio de trazar ángulo .....	30
Gráfico 6: Definición de obstáculo .....	35
Gráfico 7: Revisión de tareas .....	41
Gráfico 8 : El docente aclara dudas .....	42
Gráfico 9: El docente explica el contenido mediante .....	43
Gráfico 10: Recursos didácticos que utiliza el docente .....	44
Gráfico 11 : Lenguaje matemático que usa el docente durante la clase .....	46
Gráfico 12: El docente responde amablemente a las preguntas .....	47
Gráfico 13: El docente te motiva en la clase .....	48
Gráfico 14 : Actividades para introducir el contenido .....	50
Gráfico 15: El docente explica de forma clara el contenido .....	51
Gráfico 16 : Valoración del aprendizaje de ángulos en sentido amplio .....	52
Gráfico 17 : Acciones del docente para vencer obstáculos .....	53

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es dedicado especialmente

### **A Dios:**

Por el don de la vida, por haberme regalado la fuerza de seguir día a día trabajando para llegar a este momento tan especial y esperado, por la sabiduría, su amor, su misericordia para lograr alcanzar unas de mi meta importante en mi vida.

### **A mi familia:**

Por su apoyo, comprensión, paciencia y todo su apreciado cariño que me ha brindado a lo largo de este camino, haciendo todo lo posible para que hoy yo pueda lograr culminar unos de mis sueños.

***Cristhel Lorena cruz***

### **A Dios**

Este trabajo es dedicado primeramente a Dios por regalarme el don de la vida, la inteligencia, la fortaleza y sabiduría en todos los proyectos de mi vida, su misericordia ha sido infinita conmigo y su amor incondicional, sus designios han sido perfectos y es quien me ha permitido hacer de todos mis anhelos una realidad.

### **A mis padres**

Ellos han sido mi mayor ejemplo en la vida, son a quienes les debo lo que soy hoy en día, han creído siempre en mis capacidades y habilidades a pesar de todas las circunstancias, siempre me han motivado y apoyado, son el regalo más hermoso que Dios me regalo y a quienes admiro y amo con todo mi corazón.

### **A mis hermanos**

Por brindarme su apoyo, cariño y confianza, han sido verdaderamente geniales y especiales para mí, agradezco a DIOS por tenerlos para mí siempre.

El cielo no es el límite

***Flor Méndez Flores.***

### **A Dios**

Dedico este seminario de graduación primeramente a Dios quien me ha dado la vida, amor, salud, sabiduría y entendimiento para poder culminar esta meta.

### **A mis padres**

Que me han apoyado incondicionalmente y que con su ejemplo me han enseñado el camino correcto para poder lograr todo lo que me proponga.

### **A mis hijos**

Porque, por ellos me he esforzado para poder culminar esta carrera sin importar las opiniones de gente negativa que muchas veces solo quieren verte perder.

***Jahelia Leticia Pastora.***

## **AGRADECIMIENTO**

En el desarrollo de este trabajo es importante resaltar el apoyo y disponibilidad de muchas personas por ello agradecemos especialmente a:

### **Dra. Nesly Laguna Valle**

Tutora de seminario de graduación por compartir sus conocimientos con nosotras y por su acompañamiento a lo largo de todo el trabajo realizado, ya que ha sido el motor de impulso en el logro de nuestros objetivos.

### **Lic. Uriel Antonio Montenegro**

Director del Instituto Nacional Eliseo Picado por permitirnos realizar nuestro trabajo de investigación en dicho centro de estudio.

### **Lic. Horalia Patricia Picado**

Docente de Matemática del Instituto Nacional Eliseo Picado por brindarnos su apoyo y colaboración en nuestra investigación, ya que fue de gran ayuda e importancia en el alcance de nuestros objetivos.

### **MSc. Juana Elena Cerda**

Docente de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua- FAREM Matagalpa por ser la docente que dejó huellas en nuestros corazones y quien nos enseñó que alcanzar el éxito no es ganar siempre, sino nunca desistir de intentarlo.

**Las Autoras**

# VALORACION DEL DOCENTE

(CARTA AVAL)



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa

UNAN Managua - FAREM Matagalpa

Matagalpa, 30 de noviembre del 2020

Por este medio avalo la entrega para su debida defensa ante el tribunal examinador del informe final del seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, que lleva por nombre:

**Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2020.**

## Subtema

**Obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020.**

## Autores

Br. Cristhel Lorena Cruz Díaz. N° Carné: 16063745

Br. Flor de María Méndez Flores. N° Carné: 16063701

Br. Jahelia Leticia Pastora Barbas. N° Carné: 16063624

Considero que el informe final reúne los requisitos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, se ha cumplido con la metodología propuesta para desarrollar el seminario, así mismo la estructura obedece a lo contemplado en la normativa de la Universidad.

Dra. Nesly de los Ángeles Laguna Valle

Docente Tutora

UNAN Managua, FAREM Matagalpa

## Resumen

Incidir en los obstáculos didácticos en Matemática permite hacer un análisis del proceso de aprendizaje y contribuir a la calidad de enseñanza que se brinda. Esta investigación se basa en profundizar en los obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática y principalmente en identificar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020, la cual tiene como propósito analizar dichos obstáculos y describir el proceso de aprendizaje. Es de suma importancia abordar la presencia de obstáculos didácticos en Matemática, porque implica en la enseñanza grande desafíos y generan un impacto negativo en los estudiantes dando lugar a cometer errores. Mediante instrumentos de investigación como guía de entrevista al docente, guía de encuesta a los estudiantes y guía de observación de la clase, se concluye que el proceso de aprendizaje de ángulos en sentido amplio se desarrolla mediante el planeamiento didáctico plan pizarra, sin embargo los estudiantes presenta un nivel bajo de aprendizaje, se identificaron obstáculos didácticos que se originan a partir de errores metodológicos, errores pedagógicos y errores conceptuales, dichos resultados permiten sugerir una secuencia didáctica haciendo uso del software GeoGebra para desarrollar el contenido de ángulos en sentido amplio como herramienta facilitadora y atractiva para el aprendizaje de los estudiantes.

## **I. INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA**

El mundo es el escenario que ha permitido la vida a muchas generaciones, cada vez es más condicionado por los seres humanos y con ello la educación ha jugado una herramienta fundamental, sin embargo en el proceso de enseñar se presentan situaciones que propician la presencia de obstáculos didácticos. Realmente los docentes son un guía para los estudiantes y realizan una de las funciones más importantes en la sociedad que es formar y construir un aprendizaje significativo en cada niño, niña y adolescente.

Los obstáculos didácticos que surgen a la hora de impartir un contenido generan un impacto negativo en los estudiantes, dando lugar a cometer errores, por consiguiente, a conocimientos mal adquiridos. La trigonometría es una amplia rama de la Matemática, en ella se aborda el contenido de ángulos en sentido amplio y su estudio es fundamental para el desarrollo de esta rama, ya que es un tema introductorio, sin embargo es de suma importancia impartir dicho contenido haciendo uso de una metodología adecuada, evitando generar obstáculos didácticos.

En Colombia, Andrade (2012) menciona en su artículo titulado obstáculos didácticos en el aprendizaje de la Matemática que “los obstáculos didácticos se estudian a través del análisis de errores más frecuentes de los estudiantes, los cuales provienen de errores didácticos, metodológicos, curriculares o conceptuales” (p.1000). Concluyendo que es necesario hacer una reflexión sobre los obstáculos didácticos porque si se descubre su origen se modifica la didáctica y la formación de docentes.

Así también en Buenos Aires Argentina Dupin y otros (2005) en su libro titulado Introducción a la didáctica de las ciencias y la Matemática. Afirman que: “La

presencia de obstáculos didácticos en la Matemática es inevitable y es en vano pensar en ignorarlos” (p.314).

En Guatemala el informe titulado Obstáculos epistemológicos y didácticos para la comprensión del infinito, bajo la autoría de Arrigo y otros (1999) Dice que:

El obstáculo didáctico viene por lo tanto eluido en el curso de la demostración gracias a un oportuno ardid (Acción hábil con que se pretende engañar a alguien o conseguir algo). Pero, también aquí, si el estudiante se pregunta sobre lo que ha encontrado, puede recaer en el obstáculo. (p.20)

En UNAN Managua, FAREM Matagalpa, Valdivia (2015), en el estudio titulado Relación entre la formación docente y la calidad de la enseñanza de Matemática en secundaria regular, Instituto Rosa Montoya Flores, El Cúa, Jinotega, primer semestre 2015, afirma que: “Los obstáculos didácticos surgen en el proceso de aprendizaje por la confrontación de conocimientos que efectúa el estudiante” (p. 47). Mediante dicha investigación se concluyó que se puede lograr una mejor calidad en la educación.

Es de suma importancia abordar la presencia de obstáculos en Matemática, ya que implica en la enseñanza grandes desafíos, porque se debe usar distintas y adecuadas estrategias en cada contenido a impartir; en muchas situaciones en las aulas de clase se hace difícil que los estudiantes puedan construir nuevos conocimientos, a causa que en el transcurso de su formación algunos docentes han cometido errores metodológicos, errores pedagógicos y errores conceptuales que conllevan a obstáculos didácticos, por ende se hace difícil que los estudiantes logren alcanzar exitosamente el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Para la realización del trabajo se investigó acerca de los obstáculos: definiciones, características y clasificación. También se indagó respecto al aprendizaje de ángulos en sentido amplio: definiciones, características, propiedades, importancia y campo de aplicación; este contenido es verdaderamente

significativo como introducción a la trigonometría y sus amplios campos de aplicación.

La investigación se realizó con el propósito de analizar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio en décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, segundo semestre 2020. De lo anterior también se pretende describir dicho proceso e identificar los obstáculos didácticos presentes; por último, brindar una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de dicho contenido.

Este estudio es llevado a cabo desde un enfoque cuantitativo con elementos del enfoque cualitativo de la investigación, el primero se basa en recolectar datos con base a la medición numérica y el análisis estadístico en el proceso de aprendizaje de ángulos en sentido amplio y el segundo utiliza la recolección y análisis de datos para así llegar a una conclusión e interpretación. De acuerdo al nivel de profundidad la investigación es descriptiva, ya que implica observar y describir el proceso de aprendizaje de ángulos en sentido amplio. Por otra parte, su objetivo es precisar el conocimiento sobre la presencia e identificación de obstáculos didácticos, para analizar e interpretar la relación entre las variables en estudio y resultados que se obtengan mediante la recolección de datos.

La población de estudio la constituyen los estudiantes de décimo grado C, del turno matutino del Instituto Nacional Eliseo Picado que corresponden a 44 estudiantes con características similares de observar. Todos son considerados para el estudio.

Para la recolección de información en el centro de estudio, se aplicaron distintos instrumentos como: guía de observación de la clase, guía de encuesta a los estudiantes y guía de entrevista al docente de Matemática, para después

proceder a la elaboración de conclusiones y dar recomendaciones a partir del trabajo realizado.

Para el análisis estadístico de los datos recolectados en la encuesta, se utilizó el programa SPSS versión 22, así como Microsoft Excel, para la elaboración de tablas y gráficos.

## II. JUSTIFICACIÓN

La educación es uno de los factores que más influyen en el avance y progreso de las personas y sociedades. Además de proveer conocimientos, enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que caracteriza al ser humano; superar obstáculos didácticos constituyen y proporcionan amplias oportunidades de resolver problemas, así mismo comprender el entorno; lo antes mencionado permite profundizar en la temática de obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio.

La razón por la que se decidió abordar el tema de obstáculos didácticos es porque mediante la práctica docente se puede incidir en ellos y así superarlos, por ende permitirá mejorar el aprendizaje de los estudiantes; enseñar Matemática no es tarea fácil, debido a que los estudiantes temen a los números y a la Matemática, es por ello que estudiar el contenido de ángulos en sentido amplio es de suma importancia, ya que es una herramienta fundamental en la trigonometría, tanto desde el punto de vista de la Matemática escolar como su aplicación práctica. El contenido de ángulos en sentido amplio se imparte durante el segundo semestre de décimo grado de educación secundaria.

Este trabajo busca identificar cuáles son los obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020. Es necesario describir cómo influyen los obstáculos didácticos en el aprendizaje y proponer una estrategia didáctica para facilitar la superación de ellos, de esta forma garantizar un aprendizaje de calidad que permita al educando abandonar preconcepciones erróneas y lograr una mejor comprensión de los contenidos matemáticos subsiguientes, así como mitigar el temor a la Matemática y particularmente la trigonometría.

Para encontrar una solución a esta problemática, se realizó una revisión al libro de Matemática de décimo grado proporcionado por el MINED (Ministerio de Educación) basado en el plan pizarra, donde se constató que en la sexta unidad se orienta la resolución de ángulos en sentido amplio, llevando a cabo la estructura de dicho programa.

El hecho de no profundizar en esta temática conlleva a una serie de errores en los estudiantes a corto y largo plazo en distintos niveles de aprendizaje, así mismo los docentes seguirán propiciando situaciones poco favorables a los estudiantes; superar obstáculos didácticos al momento de abordar contenidos de trigonometría y en especial el tema de ángulos en sentido amplio, permitirá formar verdaderos profesionales que desarrollen sus habilidades y capacidades basados en competencias, de la misma forma garantizará un modelo de ejecución de la enseñanza de la Matemática de forma más integral y práctico.

En esta investigación se contó con los recursos humanos necesarios, económicos y sociales disponibles, así también con el interés de trabajar por parte de los principales protagonistas del proceso de aprender, para llevar a cabo la implementación de una nueva estrategia por parte de los docentes, sin perder el sentido y dirección a la educación, mejorando así el aprendizaje de los estudiantes respecto al contenido de ángulos en sentido amplio y su resolución.

Destacando que este trabajo de investigación permitirá a los docentes que imparten la asignatura de Matemática, conocer los obstáculos didácticos que intervienen en el proceso de aprendizaje y así mismo trabajar para superarlos, permitirá al equipo de investigación potencializar habilidades y capacidades en dar respuesta o solución a situaciones en el proceso educativo y servirá como referencia de otras investigaciones.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa, segundo semestre 2020.

#### **3.2 Objetivos específicos**

1. Describir el proceso de aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020.
2. Identificar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020.
3. Proponer estrategia didáctica para el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020.

## **IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA**

### **4.1 Proceso de Aprendizaje**

El gran objetivo de los seres humanos todos los días es adquirir un aprendizaje nuevo que transforme el conocimiento que ya se tiene, de esta forma se puede ser los escultores del aprendizaje. Según Chiva y Camisó (2002), “el concepto de aprendizaje está definido como el incremento de la capacidad de una persona para llevar a cabo acciones eficaces” (p.49).

El aprendizaje genera el desarrollo intelectual de los estudiantes y transforma su vida increíblemente, de forma que los prepara para confrontar cualquier situación en la vida y desarrolla su más grande potencial basado en sus habilidades y destrezas, representando así un cambio relativamente permanente en la conducta. Es impresionante ver cómo el aprendizaje ha llevado a transformar el mundo y más que suplir una deficiencia ha sido desarrollar al máximo las capacidades que se poseen, el cual es un proceso ilimitado, además la necesidad de aprender no es solamente adquirir un nuevo conocimiento, sino hacerlo de forma correcta que propicie la formación adecuada del ser humano.

Los ejemplos de aprendizaje están a tan solo pensar cuanto se ha aprendido en el transcurso de la existencia, un día se nace y ese solo es el primer paso porque verdaderamente se empieza a andar en un mundo de aprendizaje, donde nunca se deja de aprender, ya que no se sabe todo, pero tampoco no se sabe nada, destacando que siempre ha estado alguien para enseñar directa o indirectamente.

Se le preguntó a los estudiantes de décimo grado “C” sobre las principales dificultades presentes en el aprendizaje de la Matemática, en el gráfico 1 se muestra que el 43.2% de los estudiantes encuestados coinciden que el problema que se les ha presentado en el aprendizaje es comprender los conceptos matemáticos, el 20,5% en comunicación con el docente, el 18.2% en las evaluaciones del contenido,

el 11.4% en mediciones de ángulos y longitudes, el 9.1% de los estudiantes han presentado problemas en el uso de estuche geométricos y el 4.5% indica que han presentado problemas de aprendizaje en otro tipo de situaciones.

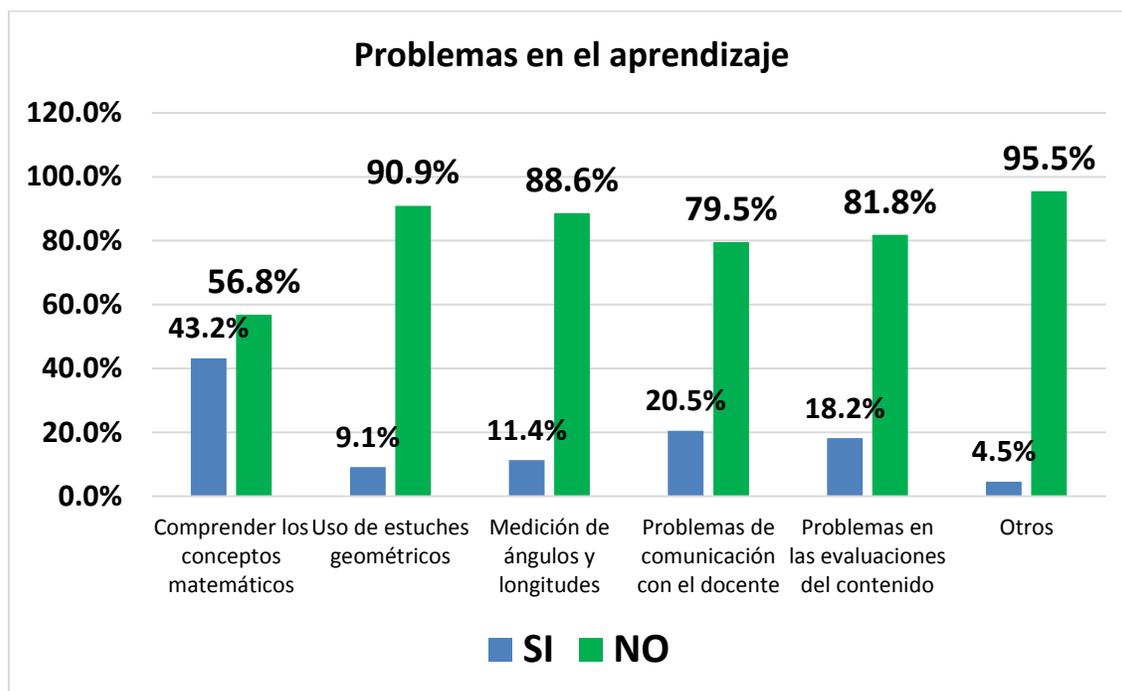


Gráfico 1: Problemas en el aprendizaje  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

El aprendizaje de los estudiantes es el resultado de la eficiente labor del docente en cuanto a la enseñanza. Mediante la observación se logró evidenciar que se desarrolló la clase de acuerdo al planeamiento didáctico plan pizarra. El docente no es capaz de valerse de nuevas acciones que propicien la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes. En cuanto al uso de estuche geométrico había estudiantes que no lo portaban; cuando se explicó el uso del transportador, era necesario que cada estudiante hiciera uso del estuche. Así también, al no contar con los recursos necesarios se presenta dificultad en los estudiantes para la medición de ángulos y longitudes. La comunicación dentro del aula, es una de las herramientas facilitadoras para hacer de la clase un escenario que permita desarrollar las habilidades y potencializar los talentos de cada uno. Por tal razón es

muy importante que se propicie la confianza a los estudiantes de comunicarles sus dudas y así hacer de la educación un proceso más activo e integral.

Los estudiantes presentan distintos problemas en el aprendizaje que no han permitido que desarrollen sus habilidades y capacidades para alcanzar con éxito el indicador de logro y así obtener un buen aprendizaje. Es importante destacar que es labor del docente facilitar mediante estrategias la comprensión de conceptos, ayudar al estudiante en sus dificultades y sobre todo debe asumir su rol de docente como tal, que implica tener buena comunicación con los estudiantes, de lo contrario los estudiantes presentan un aprendizaje deficiente, ya que la comunicación es una de las bases fundamentales para que se desarrolle el proceso de aprendizaje.

#### **4.1.2 Etapas del aprendizaje**

Como seres razonables las personas desarrollan la inteligencia y el proceso de aprender se basa en momentos que construyen los conocimientos; Para Martens (2002), las etapas de aprendizaje se clasifican en tres etapas:

**Etapas mental:** Es comprender lo que se requiere para ejecutar una habilidad correctamente. Llevarlo a cabo implica una gran cantidad de actividad, según busca un esquema mental de la técnica y la estrategia correcta. Es por ello que la etapa inicial del aprendizaje es denominada etapa mental.

**Etapas práctica:** Ahora en énfasis recae en la calidad de los entrenamientos para refinar la técnica. Durante esta etapa la energía mental necesaria será menor, y su actividad mental cambiará de un énfasis en el aprendizaje de la secuencia del movimiento al perfeccionamiento de la sincronización y la coordinación de cada fase de la secuencia de las acciones. Según aprende los fundamentos básicos o mecánicos, no solo los errores disminuyen, si no que el rendimiento se vuelve más consistente (un buen signo de que el aprendizaje se está produciendo).

**Etapas de automatización:** Según continúa aprendiendo, la habilidad se vuelve más y más automática. En consecuencia, libera más capacidad mental, que podrá utilizar para centrarse en los elementos más crítico a fin de lograr una ejecución superior o de añadir una gracia especial o estilo a las acciones. (p. 59)

De acuerdo a lo anterior todas las personas desarrollan pensamientos y transforman su aprendizaje basado en etapas y es importante porque empiezan a

aprender algo nuevo y la mente efectúa un esquema mental de las cosas y objetos, posterior a ello se llega al momento de llevar a la práctica lo aprendido y a veces se hace difícil lograr el éxito en esta etapa, porque una cosa es la teoría y otra cosa es la práctica, aunque están íntimamente ligadas; por último se llega a consolidar los conocimientos debido a que ya se sabe en qué se fracasa y puede tener más capacidad mental. Cada día se experimentan dichas etapas tanto en la escuela, el trabajo y en todo el entorno social y son fundamentales para alcanzar el éxito en el desarrollo intelectual, ya que consolidan las concepciones que se tienen de determinados objetos y situaciones.

Durante la observación de la clase, se evidencian las dos primeras etapas (etapa mental y etapa práctica) que se deben llevar a cabo en el aprendizaje de cualquier contenido. La etapa mental se dio desde la definición del contenido hasta la explicación de ejemplos; los estudiantes realizaban preguntas y aclaraban todas sus dudas. La etapa práctica se dio al momento en el que se llegó en la parte de resolver ejercicios (E); los estudiantes fueron capaces de resolverlos. Cabe mencionar que algunos estudiantes no lograron alcanzar estas etapas debido a diversos factores que intervienen en el proceso de aprendizaje.

#### **4.1.3 Estilos y características del aprendizaje**

Los estilos vienen caracterizados por un patrón de conducta a la hora de aprender, lo que determina el estilo de aprendizaje del individuo. Según López (2018), el modelo de Kolb diferencia entre cuatro estilos de aprendizaje.

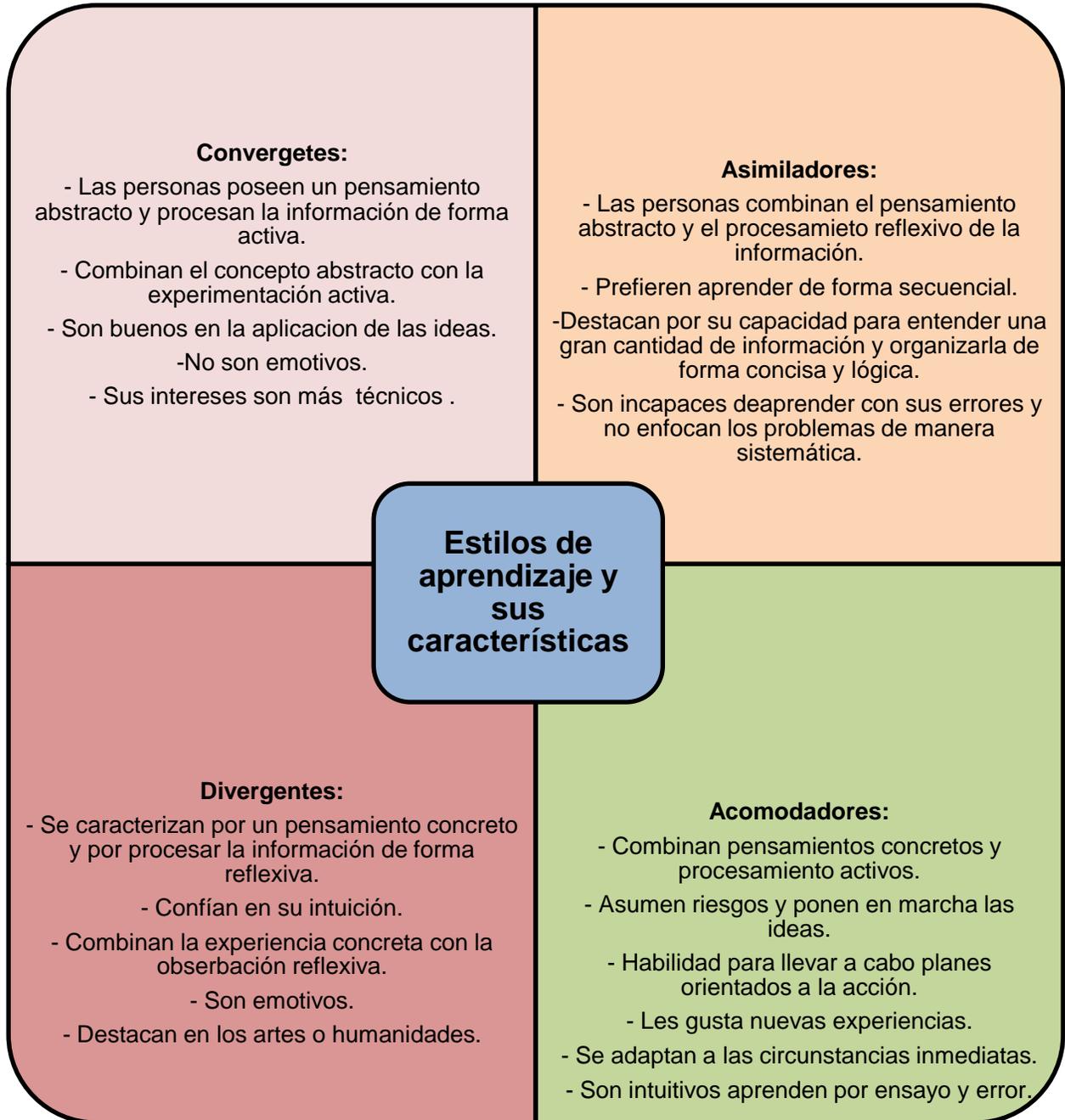


Ilustración 1: Modelo de Kolb de los estilos de aprendizaje. (p.8)  
Fuente: Elaboración propia

Los seres humanos son dotados de un sin número de capacidades y habilidades, pero solo el verdadero aprendizaje de los contenidos permitirá que sean capaces de enfrentar el mundo sin temor, comprender las cosas con mayor reflexión y así mejorar la conducta y personalidad. Todas las personas exitosas son el producto o reflejo de un mejor aprendizaje porque han asumido cada obstáculo como una oportunidad de mejorar y crecer intelectualmente.

Mediante la observación se logró constatar las diferentes características de estilos de aprendizaje de los estudiantes. Es importante resaltar que cada persona aprende de diferente manera y por lo tanto cada estudiante posee su estilo de aprender.

- **Convergentes:** Un ejemplo claro son aquellos estudiantes que fueron capaces de adquirir el conocimiento con la definición que proporcionó el docente y sin necesidad de explicación de ejemplos ellos trazaron ángulos.
- **Divergentes:** Los estudiantes que aparte de la definición esperaron que el docente explicara ejemplos para adquirir el nuevo conocimiento; así mismo ayudar a aquellos que no comprendieron.
- **Asimiladores:** Muchos estudiantes no comprendieron el contenido, ya que no se abordaron algunos conceptos que son secuencias de este tema, ejemplo: los tipos de ángulos.
- **Acomodadores:** Algunos estudiantes necesitaban ejemplos que se relacionarían con su entorno para aprender, por lo tanto de la manera que el docente explicó la clase no despertó su interés.

#### 4.1.4 Importancia del aprendizaje

De la Mora (2003), destaca la importancia del aprendizaje de la siguiente forma:

El aprendizaje es sumamente importante porque es la base donde se sustenta el desarrollo de una persona, implica adquisición y modificación de conocimientos permanece en el comportamiento de una persona, permitiendo de esta forma descubrir y desarrollar procesos mentales en los seres humanos. (p.37)

Respecto a la importancia del aprendizaje es difícil llegar a pensar que su importancia radica en un solo sentido o en un solo campo, sino que el aprendizaje tanto de Matemática como de distintas disciplinas ha revolucionado al mundo y el aprendizaje ha fortalecido aún más esa revolución. Como pensar que los éxitos en la vida no se deben al aprendizaje que ha forjado a seres capaces y valientes, frente a un mundo que exige el máximo potencial humano.

Una de las formas de comprobar el aprendizaje es mediante las evaluaciones a los estudiantes, ya que permitirá conocer sus conocimientos en cuanto al contenido que se les impartió, por tanto en la encuesta se les preguntó a los estudiantes cómo valoran las estrategias de evaluación utilizada por parte del docente para el contenido de ángulos en sentido amplio, donde el 81% respondió que fácil, el 12% muy fácil y el 7% respondió que difícil.

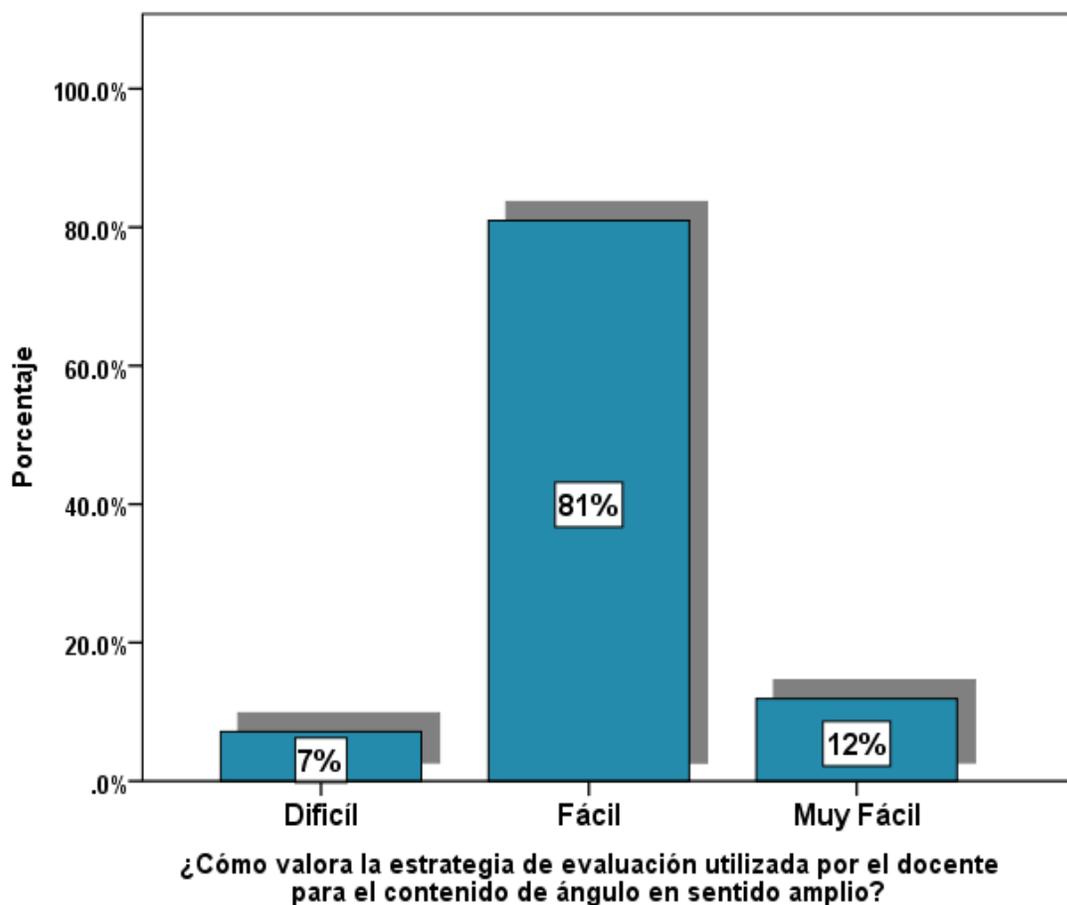


Gráfico 2: Valoración de la estrategia de evaluación  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

El docente en la entrevista expresa que el contenido se debía evaluar desde la evaluación formativa, ya que se trata de un contenido introductorio, así también en la observación se logró ver a primera vista que si se llevó a cabo, debido a que los estudiantes participaron de forma voluntaria en resolver los ejercicios propuestos en la pizarra.

Cabe mencionar que las estrategias de evaluación deben tener cierto grado de complejidad para que los estudiantes logren consolidar sus conocimientos a

manera que los hagan razonar, analizar, argumentar y así desarrollar un sentido crítico que les permita dar solución a situaciones complejas.

## **4.2 Plan Pizarra**

### **4.2.1 Definición**

La planeación didáctica y el diseño de estrategias metodológicas en la educación buscan mejorar la calidad de la misma y lograr un aprendizaje significativo, por tanto, Según MINED (2019):

El plan pizarra es una parte del planeamiento didáctico que el docente traslada a la pizarra durante el desarrollo de la clase su funcionamiento se basa en ordenar la distribución del planeamiento didáctico en la pizarra tomando en cuenta el problema, el proceso de solución, la conclusión central de la clase derivada del problema, la resolución del ejemplo y los ejercicios propuestos en cada hoja del libro de texto. (p.12)

De acuerdo a lo anterior el plan pizarra se basa en fortalecer las capacidades y habilidades de los estudiantes de secundaria, a fin de asumir con calidad el aprendizaje de esta materia y que los estudiantes abandonen el temor a los números y a la Matemática. Con esta estrategia metodológica se busca que Nicaragua asuma un nivel estándar educativo con calidad y se logren alcanzar los indicadores de logro propuestos.

### **4.2.2 Estructura del plan pizarra**

Es necesario llevar a cabo una serie de pasos o actividades en tiempo y forma, es por ello, que el MINED (2019) afirma que la estructura del plan pizarra se basa en:

**UX:** Nombre de la unidad

**S1:** Nombre de la sección

**C1:** Nombre del contenido

**P:** El docente plantea el problema (de ser posible de forma resumida). Tiempo 3-5 minutos.

**S:** El docente plantea la solución del libro. Dependiendo del contenido, dar tiempo a que los estudiantes le den solución en su cuaderno antes de escribirla en la pizarra. Tiempo 7-10 minutos

**C:** El docente escribe la conclusión (de ser posible de forma resumida). Dependiendo del contenido se lee haciendo referencia a lo mostrado en la solución. Tiempo 3-5

**Ej.** El docente plantea el ejemplo y solución del libro, dependiendo del contenido, dar tiempo a que los estudiantes intenten resolverlos en sus cuadernos y luego escribir la solución en la pizarra. Tiempo 0-10 minutos  
Algunos contenidos no tienen ejemplos

**E:** Los estudiantes escriben la solución de los ejercicios. Por lo menos, el primer ítem. Si el docente observa una tendencia de error común, debe explicar la solución. Tiempo 15-25 minutos. (p.12)

A continuación se presenta la estructura que se debe llevar a cabo en el contenido de ángulos en sentido amplio; se debe distribuir la pizarra en dos partes.

En la parte izquierda de la pizarra se escribirá el nombre de la unidad, la sección y el contenido. Este contenido es un tema de introducción, por lo tanto se iniciara escribiendo una definición clara y breve del contenido. Luego se explicarán cinco ejemplos para trazar el lado terminal de un ángulo y por último en la parte derecha de la pizarra se escribirán los ejercicios que deben resolver los estudiantes.

El indicador de logro de la sección 1 es: Aplica las funciones trigonométricas de un ángulo cualquiera en la resolución de situaciones en diferentes contextos, con responsabilidad. Al desarrollar una clase impartida en 45 minutos de dicho tema de acuerdo al plan pizarra, el objetivo es que los estudiantes definan el concepto de ángulos en sentido amplio, para que la construcción de este concepto ayude a los estudiantes en la adquisición de conocimientos de funciones trigonométricas para un ángulo cualquiera.

**U6: Funciones trigonométricas**  
**S1: Funciones Trigonómicas de un ángulo cualquiera**  
**C1: Ángulo en sentido amplio**

En trigonometría, un ángulo está determinado por la rotación de un rayo alrededor de su origen.

"Dirección positiva"      "Dirección negativa"

**Ej)** Trace el lado terminal  $\vec{OP}$  de:

a)  $50^\circ$     b)  $-50^\circ$     c)  $240^\circ$     d)  $390^\circ$

Solución:

**E)** Trace el lado terminal  $\vec{OP}$  de:

a)  $30^\circ$       b)  $-60^\circ$

c)  $210^\circ$       d)  $420^\circ$

d) El ángulo de  $30^\circ$  y el de  $390^\circ$  se llaman coterminales pues sus lados coinciden.

Ilustración 2: Estructura del plan pizarra  
Fuente: MINED (p.92).

Respecto a lo anterior el plan pizarra es sin duda uno de los retos y desafíos del docente en el salón de clase. Es una nueva estrategia de enseñanza que se caracteriza por usar la pizarra como factor fundamental de la enseñanza de un contenido de Matemática. Sin embargo, no ha sido una tarea fácil su desarrollo, si bien es cierto que al docente se entrega una guía donde está resuelto todo y que indica cada procedimiento y actividad a desarrollar, como también el tiempo para llevarlo a cabo; pero es importante destacar que algunos ejercicios presentan errores y ciertos contenidos implican mayor tiempo para su desarrollo debido a la complejidad y es ahí donde se presentan problemas en el aprendizaje de los estudiantes.

Mediante la entrevista al docente de Matemática se realizó la pregunta si él desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico orientado por el MINED (Ministerio de Educación), que es hacer uso del plan pizarra donde se traslada toda la información del contenido a la pizarra, el expresaba que efectivamente desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico, aplicando todos los procedimientos debidos, ya que en el libro de texto se orienta cada paso a llevar a cabo y el tiempo en que se debe desarrollar de acuerdo al nuevo método.

En la observación realizada se logró constatar a primera vista que se desarrolló la clase de Matemática en el tiempo establecido que es 45 minutos, sin embargo al iniciar el docente presentó a los estudiantes el concepto de ángulo en sentido amplio en una cartulina, la cual la ubicó dentro de la pizarra y sin terminar de dar la conclusión del contenido la guardó y aún faltaba presentar el ejemplo orientado en el libro de texto. Según lo orientado para el desarrollo correcto del plan pizarra no se debe borrar nada en la pizarra y si el docente se apoya en papelógrafos o cartulinas debe ubicarlas fuera de la pizarra y quitarlas al final de la clase.

En las siguientes fotografías se puede observar la distribución de la pizarra que se utilizó durante la clase de ángulos en sentido amplio.

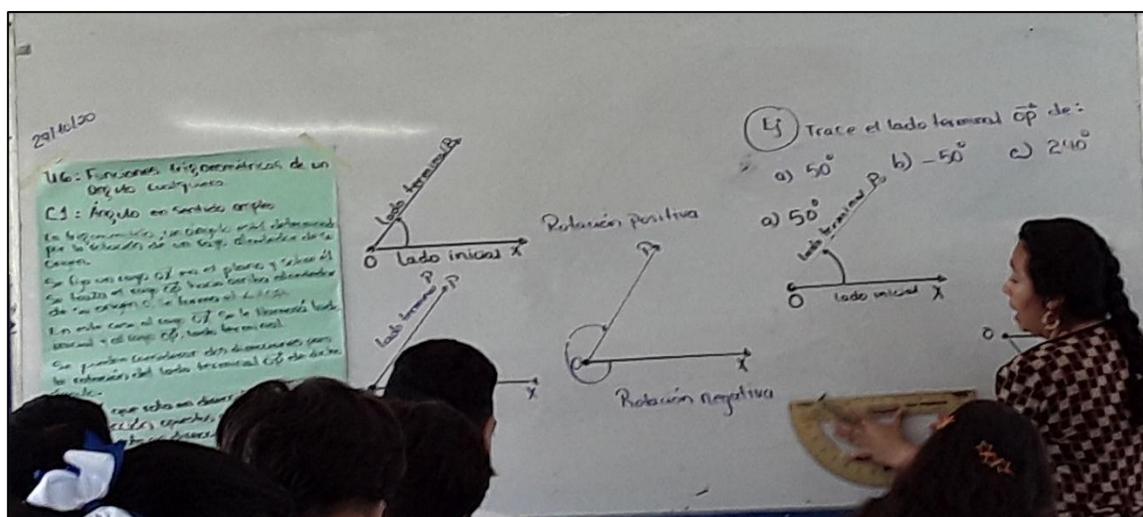


Ilustración 3: Distribución de la pizarra  
Fuente: Resultados de la observación de clase, décimo grado C.

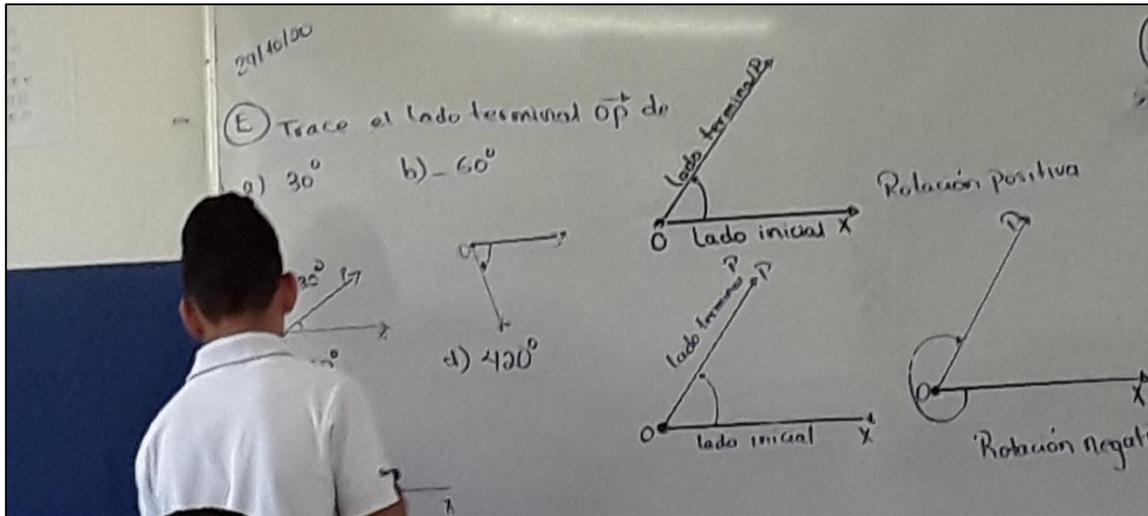


Ilustración 4: Distribución de la pizarra  
 Fuente: Resultados de la observación de clase, décimo grado C.

### 4.3 Ángulos en sentido amplio

La evolución de la Matemática no solo ha marcado pautas en la sociedad, sino que cada día se descubre algo nuevo e interesante en ella, es realmente infinita. Cada propiedad, cada regla, leyes y características que contiene, juega un papel verdaderamente importante en el existir y sobrevivencia del ser humano. La trigonometría es una rama de la Matemática. Según Palmer (2003) “si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal” (p.425).

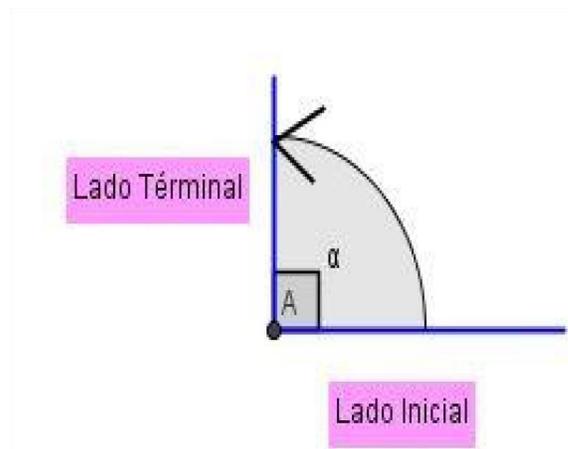


Figura 1: Ángulo recto  
Fuente: Elaboración propia

Los ángulos no son sencillamente dos rectas que parten de un punto y se forma un ángulo, contienen un sentido matemático que da origen a espacios verdaderamente significativos en la vida diaria.

Es importante conocer cómo los estudiantes definen el concepto de ángulo, con base a lo que han aprendido, por consiguiente el gráfico 3 muestra que el 64% coincide que todas las respuestas son correctas, el 9% indica que es el espacio comprendido entre la intersección de dos líneas que parten de un mismo punto, el 9% de los encuestados indica que es si se trazan dos rayos con un vértice común, el 9% lo define como la amplitud entre dos líneas de cualquier tipo que concurren en un punto en común y el 9% respondieron que ninguna de las respuesta es correcta.

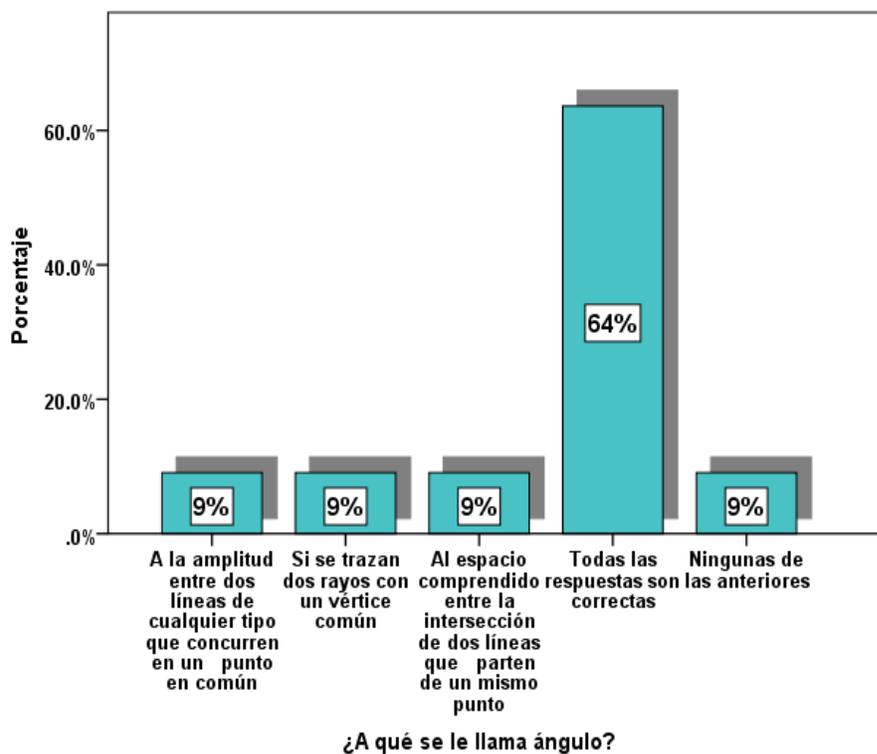


Gráfico 3: Concepto de ángulo  
 Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

Los estudiantes en cuanto al concepto de ángulos, tenían noción de la definición, pero en muchos casos no indicaron que todas eran correctas, es evidente que les faltan conocimientos, ya que todas las opciones presentadas son correctas. Mediante la entrevista el docente expresó que hace uso de secuencias didácticas; como abordar los conceptos básicos y poder construir y comprender el concepto de ángulo. Mediante la observación se logró evidenciar que el docente relacionó el concepto de ángulo con una imagen para lograr y promover un aprendizaje más eficaz.

La forma en que se dio a conocer el concepto de ángulo no permitió que todos los estudiantes asimilaran de forma correcta la definición de ángulo, debido a que todas las respuestas eran correctas y los estudiantes no coincidieron con la opción, por ende era necesario que el docente se dotara de acciones más eficaces

que permitieran la adquisición de conocimientos por parte de todos los estudiantes acerca del contenido.

### 4.3.1 Características de ángulos en sentido amplio

En la vida cada una de las cosas que existen se caracteriza por su forma de origen y como está condicionado para dar sentido y dirección a diversas situaciones y diversos espacios. Según Sullivan (1997), los ángulos en sentido amplio se caracterizan por:

- ✓ Si la rotación tiene el sentido contrario al de las manecillas del reloj el ángulo es positivo.

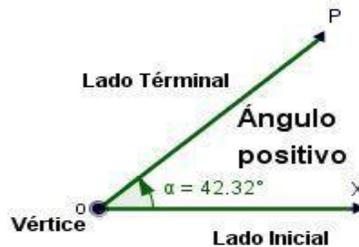


Figura 2: Características de un ángulo positivo  
Fuente: Elaboración propia

- ✓ Si la rotación tiene el sentido de las manecillas del reloj el ángulo es negativo.

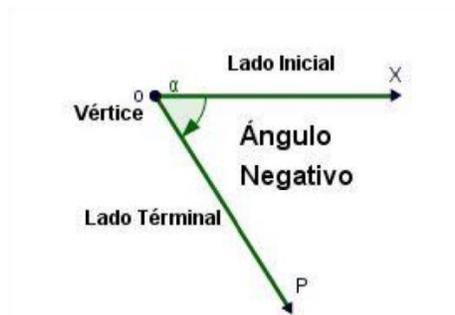


Figura 3: Características de un ángulo negativo  
Fuente: Elaboración propia

- ✓ Todos los ángulos se localizan en uno de los cuatro cuadrantes del plano cartesiano

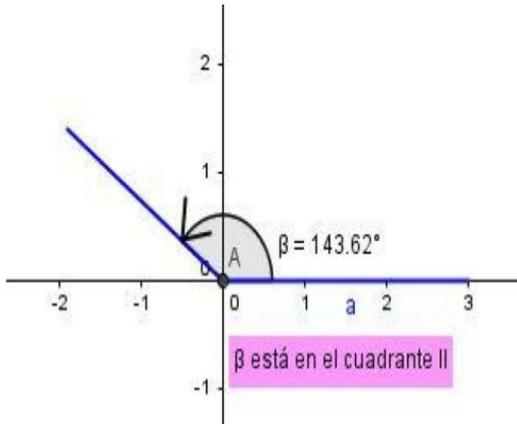


Figura 4: El ángulo está en el segundo cuadrante

Fuente: Elaboración propia

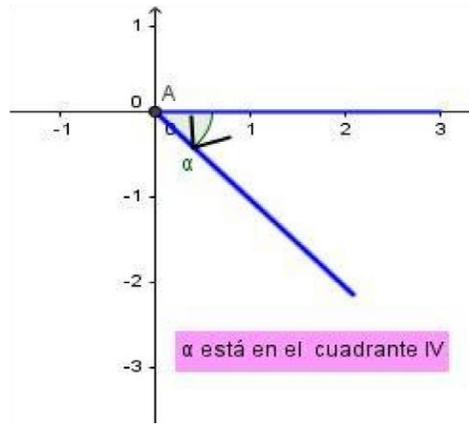


Figura 5: El ángulo está en el cuarto cuadrante

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Cuando el ángulo está en posición estándar el lado terminal puede estar en uno de los cuatro cuadrantes.

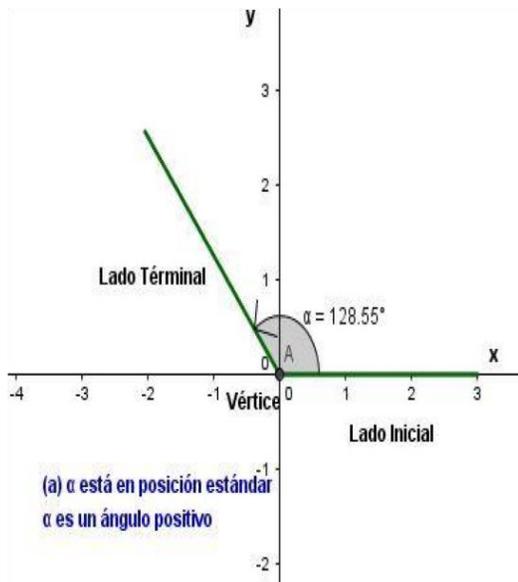


Figura 6: El ángulo está en el segundo cuadrante

Fuente: Elaboración propia

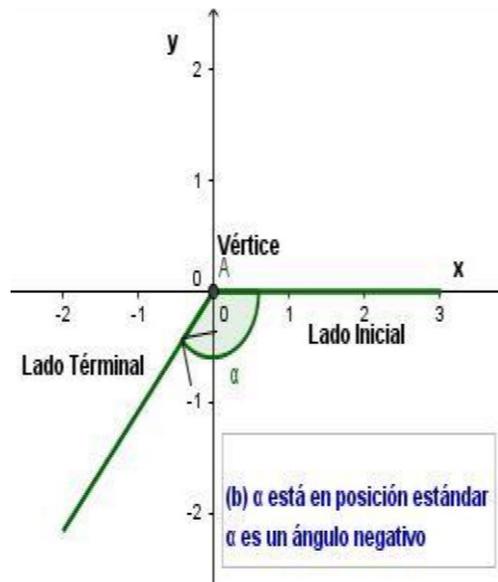


Figura 7: El ángulo está en el tercer cuadrante

Fuente: Elaboración propia

- ✓ Para medir el tamaño o la magnitud de un ángulo se debe contar primero con una unidad de medida. (p.90)

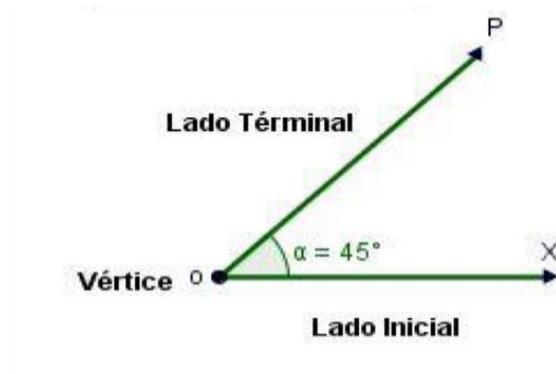


Figura 8: Medida de un ángulo  
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior se debe tener en cuenta las características que tiene cada uno de los ángulos que se forman, para así tener un mayor conocimiento y aprendizaje de ángulos.

El verdadero aprendizaje es la capacidad de los estudiantes de resolver situaciones con base a los conocimientos ya adquiridos, por ello en el gráfico 4 se presentan los resultados de un ejercicio de las características de los ángulos respecto a su rotación.

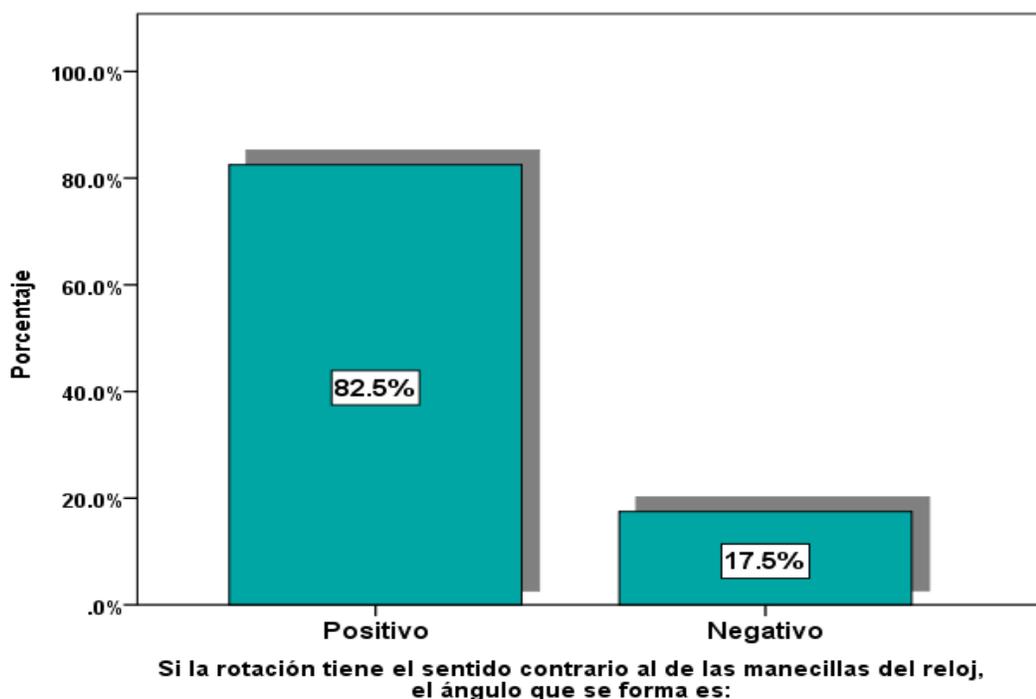


Gráfico 4: Características de ángulo  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

El 82.5% de los estudiantes respondieron de forma correcta el ejercicio en cuanto a la rotación y el 17.5% respondieron de forma incorrecta. El docente expresaba que el dominio de los estudiantes en el contenido es bueno porque son capaces de desarrollar el contenido a través de una pauta, mediante la observación los estudiantes se mostraban motivados a aprender el contenido.

Los estudiantes asimilaron las características de los ángulos en sentido amplio, debido a que el docente haciendo uso del plan pizarra mediante tres ejemplos explicó dichas características, logrando así la atención de los estudiantes. Es importante crear espacios en la clase que propicie el interés de los estudiantes y el fortalecimiento de conocimientos.

### 4.3.2 Clasificación de ángulos en sentido amplio

Los ángulos juegan un papel fundamental en distintos campos de la vida Según Stanley, Cooney y Phares (1998). Los tipos de ángulos se definen a continuación:

- ✓ Un ángulo agudo es un ángulo que mide menos de 90 grados

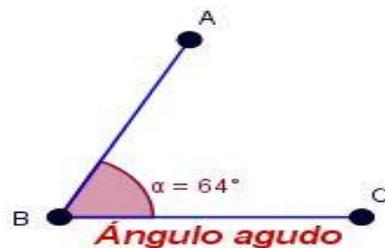


Figura 9: Un ángulo agudo  
Fuente: Elaboración propia

- ✓ Un ángulo recto es un ángulo que mide 90 grados.

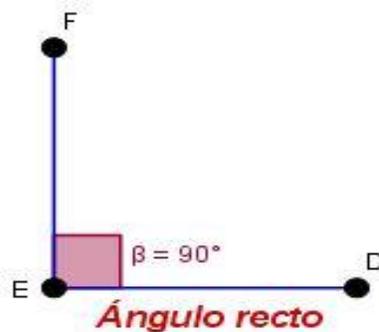


Figura 10: Un ángulo recto  
Fuente: Elaboración propia

- ✓ Un ángulo obtuso es un ángulo que mide más de 90 grados. (p.21)

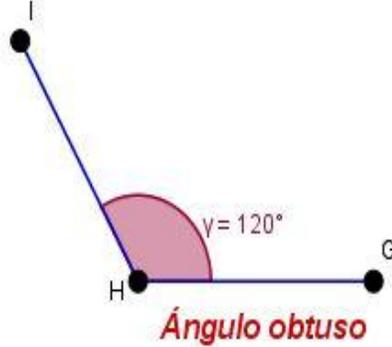


Figura 11: Un ángulo obtuso  
Fuente: Elaboración propia

Es importante conocer los tipos de ángulos para obtener mayor aprendizaje en cuanto al aprendizaje de Trigonometría, según Jiménez y Jiménez (2006) existen los siguientes tipos de ángulos:

- ✓ Ángulos lineal o llano es el que mide 180 grados.

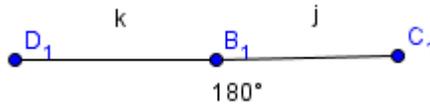


Figura 12: Un ángulo lineal  
Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ángulo perigonal o completo es el que mide 360 grados.

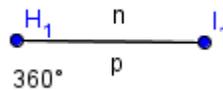


Figura 13: Un ángulo perigonal  
Fuente: Elaboración propia

- ✓ Ángulo nulo es el que mide 0 grados.(p.13)

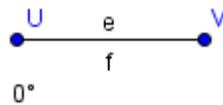


Figura 14: Un ángulo nulo

Fuente: Elaboración propia

Es muy importante conocer como se clasifican los ángulos según sus medidas, ya que de acuerdo a los tipos de ángulos, en la vida cotidiana se definen los espacios para la construcción y es un método para calcular áreas y espacios.

Cuando se imparte un contenido es para lograr consolidar en los estudiantes conocimientos que le permitirán afrontar situaciones y dar respuestas a problemas que se le presenten. Adquirir conocimientos sobre el contenido de ángulos en sentido amplio permitirá a los estudiantes facilitar el aprendizaje de la unidad de trigonometría, ya que es un tema introductorio y fundamental para desarrollar los demás contenidos. El gráfico 5 muestra que el 62% de los estudiantes resolvieron un ejercicio de ángulos en sentido amplio de forma incorrecta y el 38% de los estudiantes resolvieron el ejercicio de forma correcta.

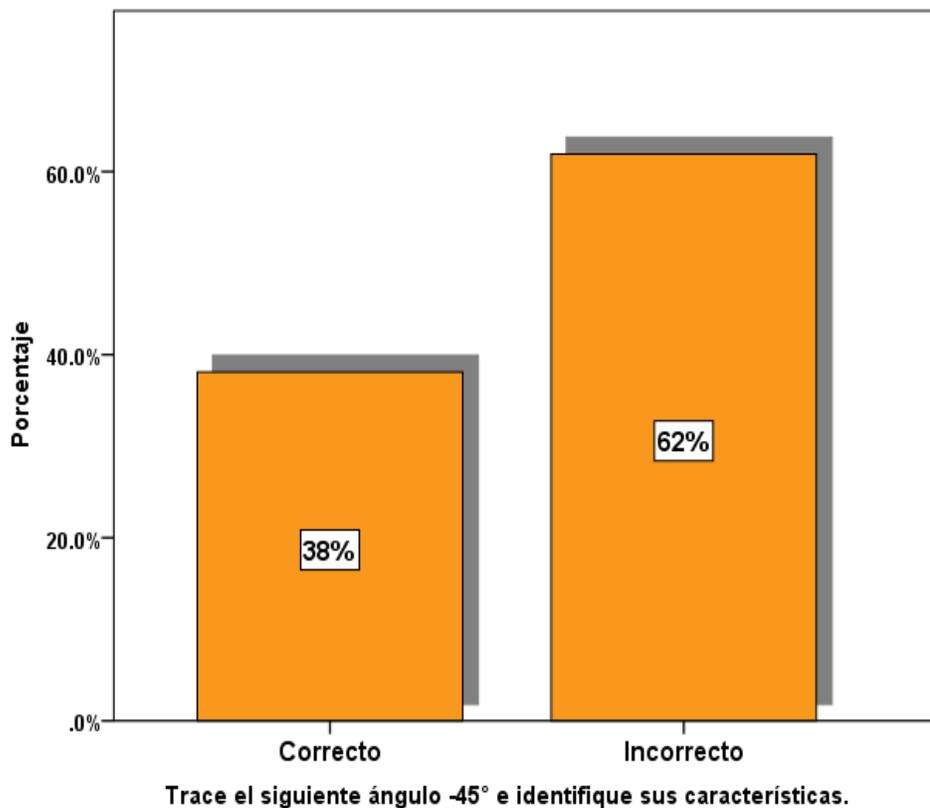


Gráfico 5: Ejercicio de trazar ángulo  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

La comprensión del contenido no se logró en todos los estudiantes, ya que presentaron problemas en trazar el ángulo y en identificar las características, presentando así dificultad y déficit al momento de resolver. Mediante la observación se constató que al momento de resolver el ejemplo orientado por el plan pizarra pocos estudiantes lo realizaron, debido a que los demás estaban copiando lo que estaba escrito en la pizarra. Es importante destacar que los estudiantes al no contar con el estuche geométrico se les dificultó trazar el ángulo.

Se evidencia la falta de comprensión por parte de los estudiantes provocando dificultades al momento de trazar diferentes ángulos, en consecuencia no adquirieron un buen aprendizaje del contenido en desarrollo.

#### **4.3.3 Importancia de ángulos en sentido amplio**

Son muchas las actividades humanas que tienen que ver con la Matemática porque gracias a ella se desarrolla un pensamiento lógico respecto a la resolución de problemas y toma de decisiones; según Gómez (2013), en su trabajo de investigación afirma que:

La trigonometría relaciona la medida de los lados de un triángulo rectángulo con sus ángulos, es de gran importancia en la medición de longitudes, tales como alturas de montañas, arboles, ancho de los ríos, componentes rectangulares de vectores, distancias entre puntos inaccesibles, entre otras situaciones. (p.23)

Conforme a esta acepción la Matemática es indiscutiblemente importante, está presente en todos los ámbitos donde se desarrolla el ser humano, permitiendo que se avance hacia significativos proyectos de la vida y la trigonometría es factor fundamental de dicha transformación.

#### **4.3.4 Aplicaciones de la vida diaria de ángulos en sentido amplio**

La Matemática es insustituible, ya que Pitágoras decía que todo en el entorno está regido por números y formas Matemáticas, por lo que Gómez (2013), concluye que: “la trigonometría tiene amplias aplicaciones en el campo de la física en el estudio de fuerzas, fenómenos vibratorios y ondulatorios; la ingeniería, la astronomía, la navegación, agrimensura, la topografía, cartografía, náutica, geometría vectorial, entre otras áreas del conocimiento” (p.23).

Se puede decir que la trigonometría permite conocer la longitud de los lados y la medida de los ángulos, así mismo esto ayuda a realizar trabajos en distintas áreas del entorno y se hace indispensable su utilidad. Además de ser una ciencia lógica y exacta está fuertemente relacionada con la belleza de las cosas. Por ende su presencia marca pautas en el aprendizaje y desarrollo de las demás ciencias, así también en el desempeño de distintas profesiones en el mundo, porque ya sea directa e indirectamente la Matemática está presente en la vida y es así que el mundo gira en torno a números y estadísticas.

## **4.4 Obstáculos didácticos**

### **4.4.1 Definición de obstáculos**

El hombre nació con luz, la luz del entendimiento, fue dotado de distintas habilidades con el propósito de que él mismo fuese construyendo y perfeccionando su vida; a medida que pasa el tiempo se presentan distintas situaciones y es donde el ser humano se da cuenta que se han tenido que superar tantos obstáculos, los cuales no solamente han hecho más fuerte a la persona, sino que se ha aprendido tanto de ellos, que más adelante se podrán superar fácilmente porque la mente ya está capacitada.

En el transcurso de la vida se presentan diversas situaciones y oportunidades y es así como el proceso de aprender se convierte en una gran opción para ser mucho más capaces de transformar tanto la vida, como consolidar nuevos conocimientos, sin embargo no se está excepto de obstáculos en el camino, según Serrado, Azcárate y Cardeñoso (2005):

El obstáculo está constituido por un conocimiento, de los objetos, de las relaciones, de los métodos de aprendizaje, de las previsiones, de las evidencias, de las consecuencias olvidadas, de las ramificaciones imprevisibles, etc. que incide en la forma de pensar, se resiste a desaparecer, tiende a estabilizarse y se adaptará localmente. (p.2)

El mundo está condicionado de diversas situaciones y del cumplimiento de muchas acciones, para lograr algunos objetivos que propician el éxito en el desarrollo tanto personal como social, desafortunadamente se encuentra con obstáculos que afectan el bienestar en todos los ámbitos, pero surgen debido al conocimiento que se tiene de las cosas y que han construido una forma de pensar, por ello incide en la forma que la mente se aferra al conocimiento ya adquirido.

A muchos estudiantes les pasa que cuando realizan ciertas acciones en la escuela se hace difícil aprender algo de forma correcta y ello conlleva a que se conformen con poder solucionar dicha situación, sin importar cuánto cueste más adelante volver a enfrentar lo mismo, entonces simplemente el conocimiento o pensamiento que se tiene, ya sea correcto o erróneo se adapta a la forma de pensar.

Debido a distintas concepciones se tiende a considerar que un obstáculo, error y dificultad significan lo mismo, sin embargo Aponte y Rivera (2017) afirman que:

**Dificultad:** hace referencia al problema, brete o aprieto que surge cuando una persona intenta lograr algo. Por lo tanto, las dificultades son inconvenientes o barreras que hay que superar para conseguir un determinado objetivo.

**Errores:** son a menudo el resultado de grandes concepciones inadecuadas acerca de aspectos fundamentales de la Matemática, se presentan como resultado de la aplicación correcta y crédula de un procedimiento imperfecto sistematizado que se puede identificar con facilidad por el profesor, también puede presentarse cuando el alumno utiliza procedimientos imperfectos y posee concepciones inadecuadas que no son reconocidas por el profesor. (p.8)

En distintas ocasiones se tiende a considerar que obstáculo es un error o una dificultad, sin embargo las dificultades son inconvenientes superables que se presentan para lograr objetivos propuestos.

Un error se debe a una concepción errónea, el cual es más fácil superar, sin embargo muchas veces confundimos sus definiciones y por ende a considerar un

error o una dificultad como un obstáculo. Es importante destacar que si un error o una dificultad no se supera se convierte en un obstáculo.

Ejemplo de diferencia entre error, dificultad y obstáculo

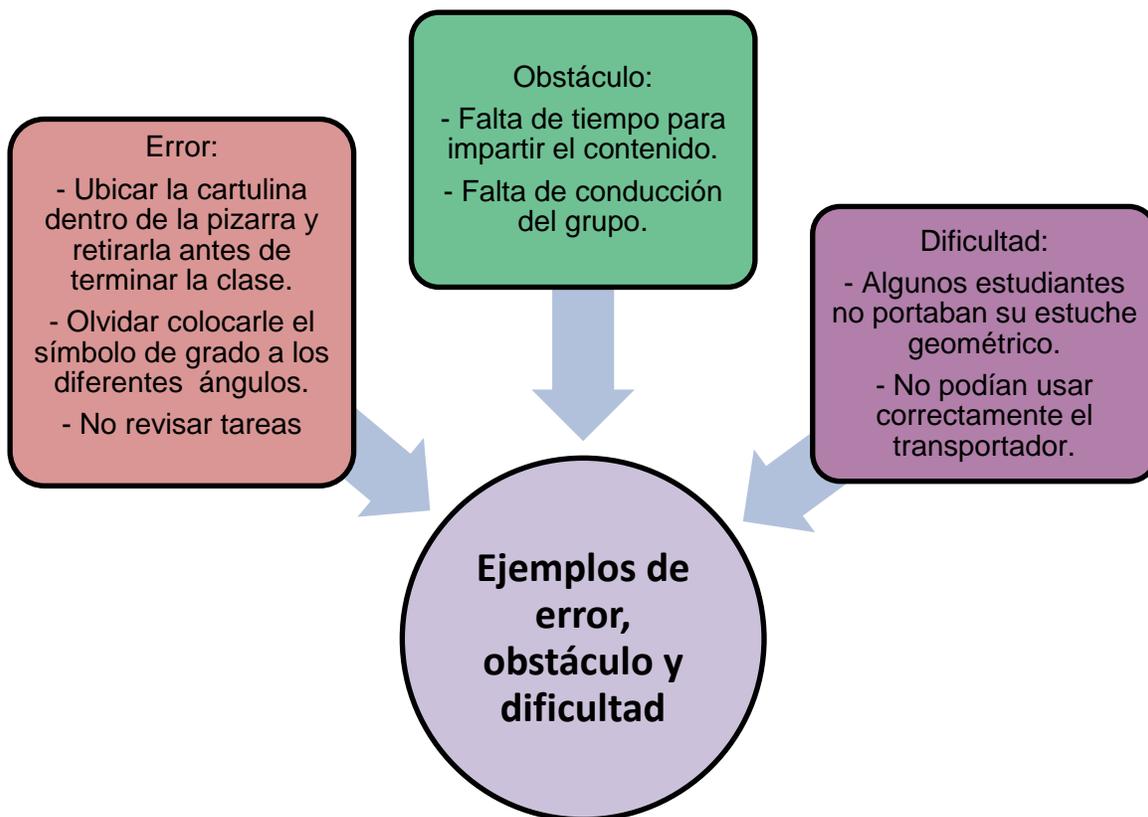


Ilustración 5: Ejemplo de error, dificultad y obstáculo  
Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico 6 muestra el resultado, al momento de preguntarle a los estudiantes cómo definen el concepto de obstáculo donde se refleja que el 70% respondieron de forma correcta ya que coincidieron con la definición de obstáculo brindada por Serrado, Azcàrate y Cardeñoso (2005), el 22.5% lo define como inconvenientes o barreras que hay que superar para conseguir un determinado objetivo, el 5% lo define como el concepto de error brindados por Aponte y Rivera (2017), y el 2.5%

define de forma incorrecta; como una situación o hecho que impide el desarrollo de un acción y no se puede superar.

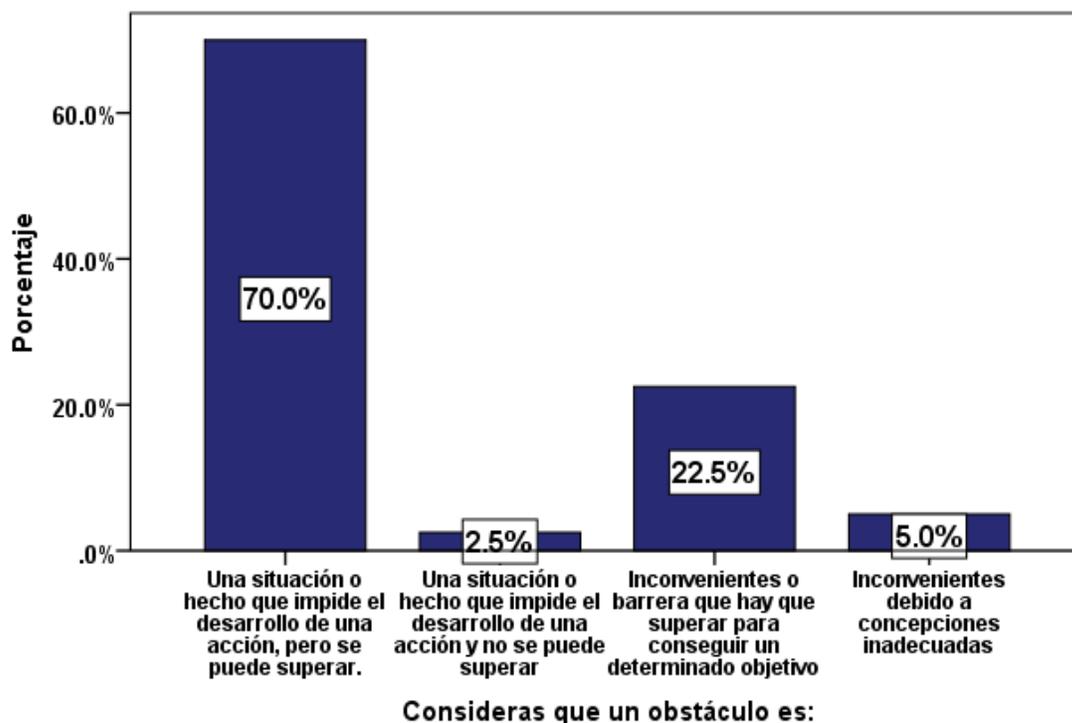


Gráfico 6: Definición de obstáculo  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiante

Mediante la entrevista se le realizó la siguiente interrogante al docente ¿De acuerdo a su experiencia, se le han presentado obstáculos, errores y dificultades en su clase? Ejemplifique, a la cual respondió que de acuerdo a su experiencia que es de 10 años se le han presentado algunos obstáculos o dificultades, como; la falta de tiempo para impartir un contenido y de la misma forma no está excepto de errores como anotar un signo o número mal en la pizarra. Al momento de preguntarle sobre la diferencia entre obstáculo error y dificultad establece la diferencia mediante el ejemplo, que el error es el que se comete en la pizarra cuando se anota un número mal, un obstáculo es la falta de tiempo para desarrollar un contenido y la dificultad es no contar con los instrumentos para desarrollar la clase. Destacando que el

obstáculo presente a la hora de desarrollar la clase de Matemática es la falta de tiempo para dicho contenido, por ende no se logra evidenciar el indicador de logro.

Identificar obstáculos permitirá superarlo a partir de las dificultades o debilidades que se poseen, si bien es cierto los obstáculos son necesario en nuestra forma de vida para forjar nuestro carácter y explotar nuestros talentos. Hay que tener en cuenta que nada es fácil todo tiene su grado de complicación, solo depende de cada persona hacer un cambio y de esa forma marcar la diferencia.

#### **4.4.2 Tipos de obstáculos**

Los obstáculos son una parte necesaria en la vida de todos y para lograr superarlos se debe empezar por comprender a qué tipo de obstáculos se enfrenta.

##### **Obstáculos epistemológicos**

Mientras más creamos en nuestras capacidades menos complicado será lograr nuestros anhelos, teniendo en cuenta que los éxitos no se miden por lo que has logrado si no por los obstáculos que has superado por tanto: para Barrantes (2006), durante su informe menciona a Brousseau que define a un obstáculo epistemológico como: “el error no es solamente el efecto de la ignorancia, la incertidumbre, sino que es el efecto de un conocimiento anterior que a pesar de su interés o éxito, ahora se revela falso o simplemente inadecuado”(p.3).

También Valdivia (2015) define a obstáculos epistemológicos como dificultades intrínsecas de los conocimientos:

La noción de obstáculos epistemológicos se introdujo en la didáctica como un medio para cambiar el estatus de error, así fue posible mostrar que el error no solo es efecto de la ignorancia, de la incertidumbre o del azar como lo conciben las teorías conductistas, sino el efecto de un conocimiento anterior que tenía su interés que incluso siendo exitoso se presenta como falso e inadecuado. (p.7)

Cada día se aprende algo nuevo y las ideas o conocimientos previos acerca de determinadas cosas se van enriqueciendo del saber popular o cotidiano; de esta forma se construyen los conocimientos empíricos acerca de lo que se pretende aprender, pero dicha noción o aprendizaje que se adquiere, puede ejercer una potente influencia capaz de limitar el proceso de aprender más adelante, porque se ha mal adquirido información. Si bien es cierto es común que se experimente en las aulas de clase de nuestro país la falta de noción de algunos estudiantes en contenidos de Matemática, que ya han abordado en sus niveles anteriores y no recuerden casi nada y otros tienden a tener ideas o definiciones erróneas de dicho tema.

Cuando se plantea el conocimiento con base a lo real se logra analizar las necesidades funcionales de las personas y es ahí donde el docente hace frente a obstáculos epistemológicos que presentan los estudiantes. Es importante hacer mención que mediante la observación de la clase se evidenció que el docente trata de superar obstáculos epistemológicos mediante actividades donde explica el uso correcto del transportador, ya que algunos estudiantes no sabían usarlo adecuadamente. Si el docente no hubiese explicado el uso del transportador a los estudiantes, el aprendizaje del contenido hubiese sido deficiente en cuanto a trazar ángulos.

Influir en los obstáculos epistemológicos permite crear grandes expectativas en cuanto al desarrollo de competencias, pensamiento lógico matemático y habilidades en los estudiantes.

## **Obstáculos ontogénicos**

Cuando los obstáculos surgen probablemente las cosas resulten un poco más difíciles, los cuales están presentes en casi todo el entorno y en la vida. Barrantes (2006) durante su informe menciona a Brousseau que define a “obstáculos ontogénicos que tienen que ver con todo lo relacionado con las limitaciones del sujeto en algún momento de su desarrollo” (p.4).

Así también Valdivia (2015) expresa que estos “sobrevienen del hecho de las limitaciones (neurofisiológicas entre otras) del sujeto en un momento de su evolución, el desarrolla conocimientos apropiados a su medio y objetivos. Al respecto la epistemología genética evidencia la existencia de dos instrumentos de aprendizaje: acomodación y asimilación” (p.47).

Son numerosos los obstáculos que pueden impedir el desarrollo de una persona, en su integración social y sobre todo el potencial de aprendizaje de un ser humano y es donde se cae al déficit de solucionar situaciones que requieren habilidades y capacidades por parte del sujeto debido a las limitaciones que se desarrollan en la vida. En el entorno se evidencia en algunas ocasiones que ciertos conocimientos están severamente limitados y adaptados al medio donde se desarrolla el ser humano, por ejemplo, se dificulta comprender, analizar y llegar a conclusiones sobre determinados hechos o problemas porque se nace dotado de inteligencia, pero no se desarrolla al máximo las habilidades y capacidades.

## **Obstáculos didácticos**

Enseñar es un verdadero propósito para lograr el desarrollo intelectual de los seres humanos y el aprendizaje se convierte en un tesoro que busca optimizar la inteligencia de las personas, pero el hecho de ser perseverantes para alcanzar metas tiene obstáculos al cual superar. Según Valdivia (2015) “los obstáculos

didácticos surgen en el proceso de aprendizaje por la confrontación de conocimientos que efectúa el estudiante y este a la vez debe enfrentarlos para lograr un conocimiento científico” (p.47).

La vida tiene buenos y malos momentos, no siempre todo será fácil; para Barrantes (2006) los obstáculos didácticos “son todos los obstáculos que se adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural” (p.4).

Enseñar es un arte y ser docente es un don, pero los obstáculos para enseñar nunca dejan de estar presentes y es donde realmente se complica dicho proceso porque genera en los estudiantes daños irreversibles en su aprendizaje y se impide aprender significativamente algo nuevo al estudiantado. Por consiguiente a veces los estudiantes avanzan en distintos niveles de aprendizaje en nuestro país, experimentan distintas situaciones que ponen en riesgo los conocimientos debido a veces a la falta de formación docente, ya que no están capacitados lo suficiente para impartir un contenido y más específicamente en Matemática.

La educación es un proceso inclusivo e integral capaz de transformar la vida de las personas y permite que nadie pueda estar excepto propiciando grandes éxitos, nueva vida y desarrollo en las naciones; hacer frente a la realidad es misión de cada persona por ende identificar los obstáculos didácticos es la base fundamental para mejorar en gran medida la calidad de la educación y es deber del docente hacerlo, ya que es quien guía a los estudiantes.

Al preguntar al docente sobre que es un obstáculo didáctico respondió que es un factor que impide desarrollar la clase, por tanto superarlo es de suma importancia e identificarlo es fundamental.

### 4.4.3 Clasificación de obstáculos didácticos

Clasificar los obstáculos didácticos permite conocer y distinguir elementos que se presentan en la labor docente, así mismo permitirá incidir de forma más concreta en ellos, Andrade (2012) afirma que:

Los obstáculos didácticos se estudian a través del análisis de los errores más frecuentes de los estudiantes. Se concluyen que estos errores provienen de dificultades que se originan en la enseñanza por algún de estos errores didácticos: **Error Metodológico**: se considera un error metodológico, por parte del docente, de palabras inadecuadas o “trucos”.( p.1000)

Dentro de los obstáculos didácticos influyen muchos aspectos que dificultan el aprendizaje según Autino et al., (2011), “los obstáculos didácticos se originan a partir de material didáctico inadecuado, poco tiempo asignado al desarrollo del contenido” (p.9).

En el aula de clase es muy frecuente lograr observar estos obstáculos, muchas veces debido a la falta de profesionalismo de algunos docentes dando origen a la baja calidad de la educación en nuestro país.

La superación de obstáculos es un desafío en la educación y los errores metodológicos dan origen a dichos obstáculos Lárez, (2018) afirma que: “el aprendizaje efectivo es afectado por la disponibilidad o adecuación de los siguientes factores: el tiempo para la enseñanza pretendida, recursos instruccionales (pizarrón y videos) y didácticos (juegos, libros...) no idóneos” (p.63).

Hoy en día en Nicaragua los docentes por cumplir el plan pizarra cometen estos errores que conllevan a obstaculizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya que muchas veces no comprenden la secuencia que deben de llevar para que los estudiantes adquiera el conocimiento del nuevo contenido.

Mediante una guía de encuesta se les preguntó a los estudiantes si el docente revisa las tareas asignadas. En el gráfico 7 el 59% coinciden que revisa a veces, el 39% expresan que revisa siempre, y el 2% expresan que nunca lo hace. Mediante la observación se pudo constatar a primera vista que no reviso tareas.

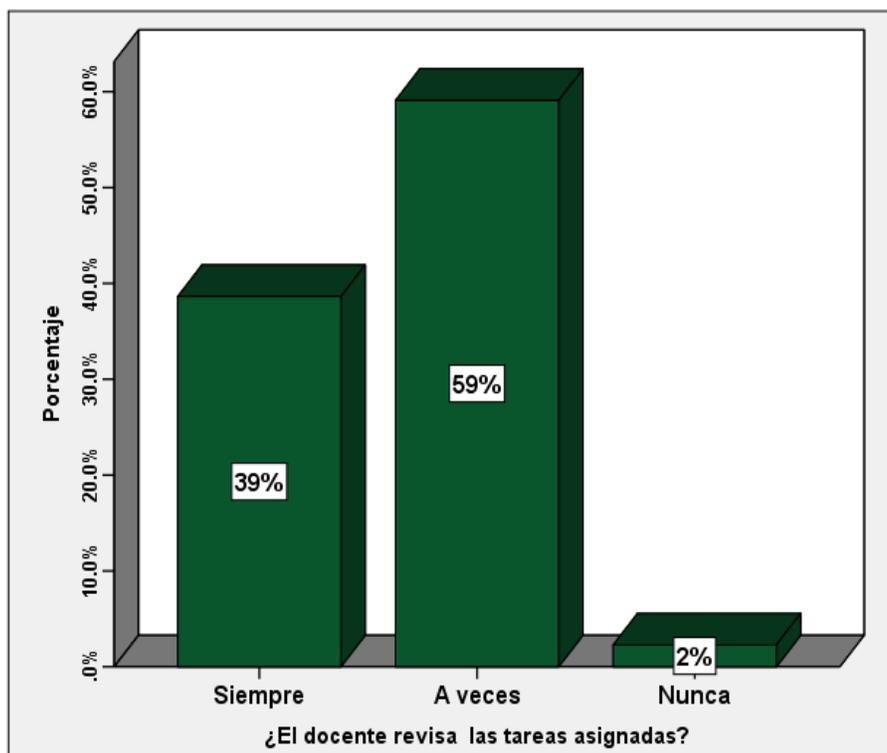


Gráfico 7: Revisión de tareas

Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

Revisar las tareas a los estudiantes permitirá conocer las dificultades de aprendizaje y así potencializar las habilidades y capacidades que poseen para lograr una mayor adquisición de conocimiento en los estudiantes. Así también revisar tareas genera efectos de retención de la información, desarrollo de destrezas y por consiguiente permite a los estudiantes ser autorreguladores del aprendizaje. Si el docente no revisa las tareas genera un obstáculo epistemológico en aquellos estudiantes que no comprendieron bien el contenido.

Así también Mediante la identificación de obstáculos didácticos en la encuesta se preguntó a los estudiantes si el docente aclara dudas que los estudiantes le exponen, el 86% de los estudiantes respondieron que siempre lo hace y el 14% respondió que solamente lo hace a veces.

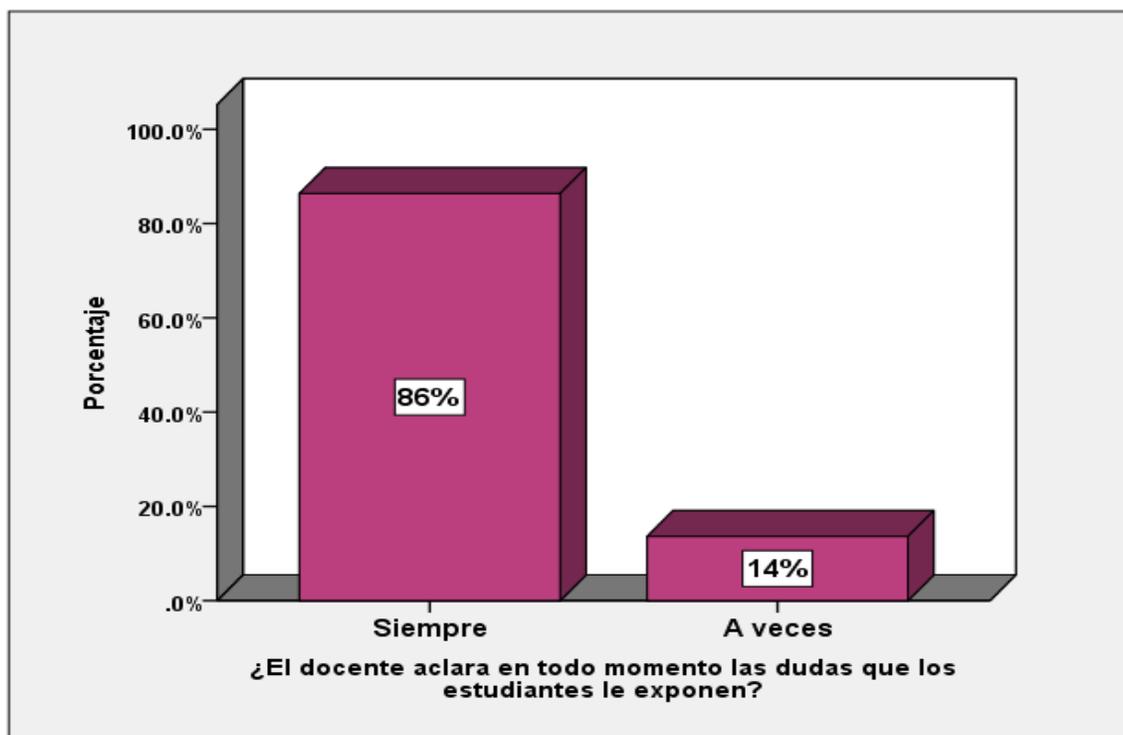


Gráfico 8 : El docente aclara dudas  
Fuente: Resultados de encuesta aplicada a estudiantes

Aclarar dudas a los estudiantes es fundamental, porque permite consolidar un conocimiento verdaderamente valioso en ellos, ya que se da respuesta a interrogantes que los estudiantes se plantean y de acuerdo al gráfico 8 los estudiantes afirman que el docente aclara las dudas que ellos exponen y otros expresan que solo lo hace a veces. En la entrevista el docente afirma que los estudiantes participan de forma activa en la clase dando sus puntos de vista y haciendo preguntas acerca de sus dudas. En la observación realizada durante la

clase algunos estudiantes expusieron sus dudas cuando no comprendían lo realizado.

Aclarar dudas es de carácter vital porque se da respuestas a información errónea que se adquiere a partir de diversas situaciones y en las aulas de clase aclarar dudas es un pilar para consolidar nuevas ideas y potencializar a la reflexión personal de los estudiantes.

Por otra parte las estrategias, recursos y métodos que se utiliza para impartir un contenido en Matemática juegan un papel fundamental para la adquisición de conocimientos por parte del estudiante.

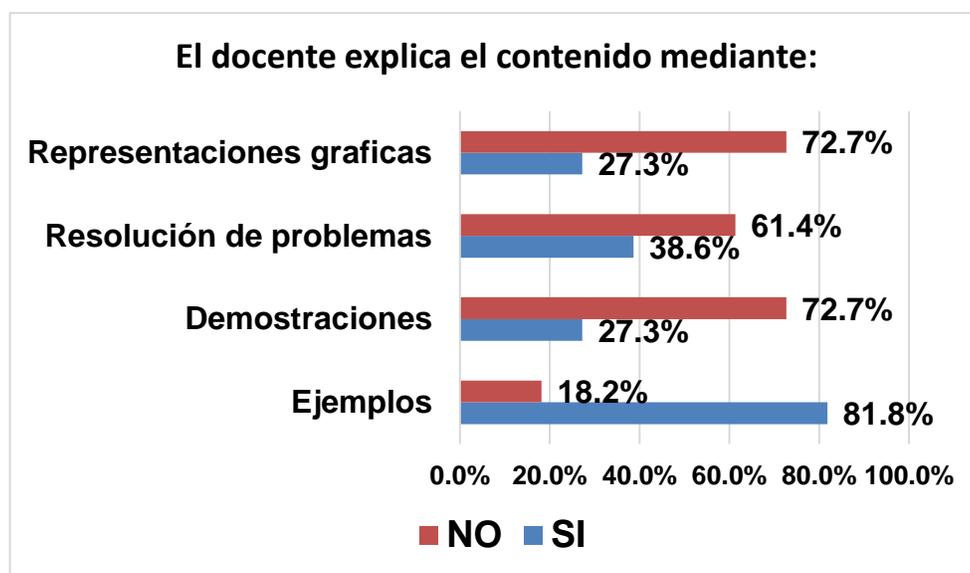


Gráfico 9: El docente explica el contenido mediante  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

El gráfico 9 muestra que el 81.8% de los estudiantes afirman que el docente explica el contenido mediante ejemplos, el 38.6% con resolución de problemas, el 27.3% con demostraciones y el 27.3% con representaciones gráficas. En la entrevista el docente afirma que se basa en el planeamiento didáctico plan pizarra

y se pudo observar que el docente explicó el contenido mediante resolución de problemas.

El aprendizaje es un proceso efectivo si el docente hace uso de actividades para dar sentido a la explicación de un contenido. Es importante hacer énfasis en la forma correcta en que podemos explicar un tema de Matemática que abarque todos los elementos, tanto simples como complejos del contenido desde una perspectiva que genere ideas y que sea capaz de dar respuestas a posibles interrogante que se generan en los estudiantes. Cabe mencionar que un docente no puede hacer uso de una sola actividad para todos los contenidos, debe desarrollar ideas innovadoras que propicie y facilite el aprendizaje de los estudiantes.

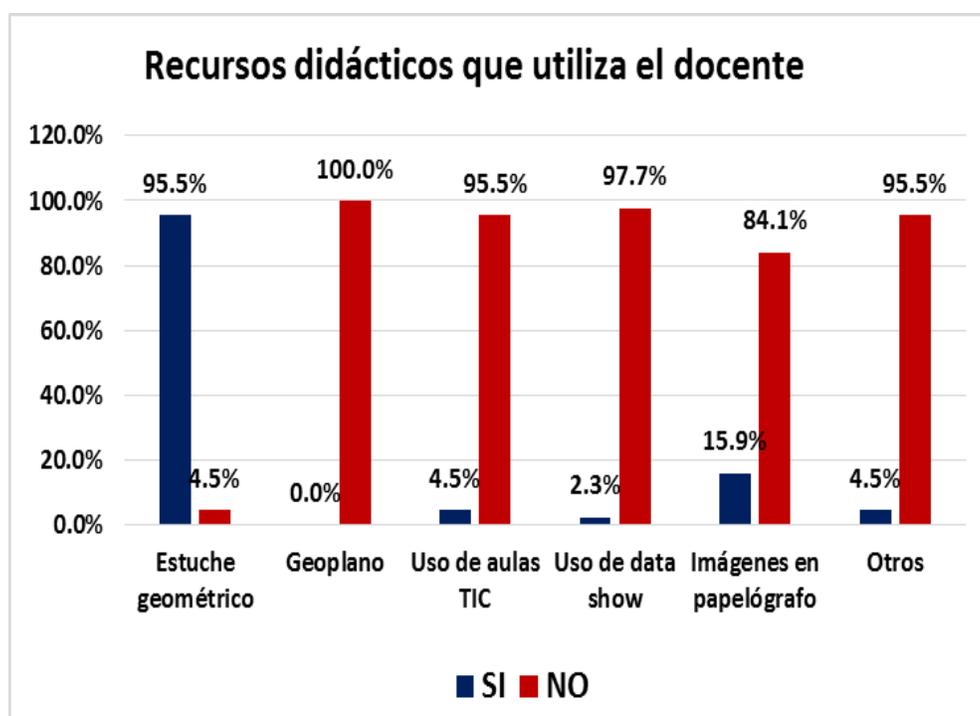


Gráfico 10: Recursos didácticos que utiliza el docente  
Fuente: Resultados de encuesta aplicada a estudiantes

Dotarse de recursos es imprescindible en la labor docente porque genera la habilidad de responder a las necesidades durante la clase y es por ello que se convierten en una herramienta fundamental en la educación. En el gráfico 10 se puede observar que el 95.5% de los estudiantes afirman que hacen uso de estuche geométrico, el 15.9% de imágenes en papelógrafos, el 4.5% uso de aulas TIC, el 4.5% de otros recursos y el 2.3% uso de data show. En la entrevista el docente expresa que hace uso de papelógrafos y estuche geométrico para explicar el contenido de ángulos en sentido amplio y así ayudar a la construcción del aprendizaje del estudiante, en la observación se pudo constatar que efectivamente hizo uso de ellos.

La utilidad de recursos para explicar contenidos de Matemática y en especial de trigonometría representa una herramienta de suma importancia. El mundo evoluciona considerablemente en cuanto a tecnología y condiciona todos los espacios en que se desarrolla el ser humano, por ende la educación no está excepta a dicha revolución; hoy en día se cuenta con muchas aplicaciones para impartir un contenido en Matemática tales como: GeoGebra, Cabri, Mathematica, entre otras y es importante que los docente actualicen sus conocimientos en el uso de distintos programas tecnológicos, ya que los jóvenes hoy en día están en constante acceso a estos medios.

El gráfico 11 representa, como es el lenguaje matemático que usa el docente al momento de impartir la clase, el 75% de los estudiantes afirmaron que es comprensible, mientras que el 23% coinciden que es muy técnico y el 2% dicen que es muy poco entendible.

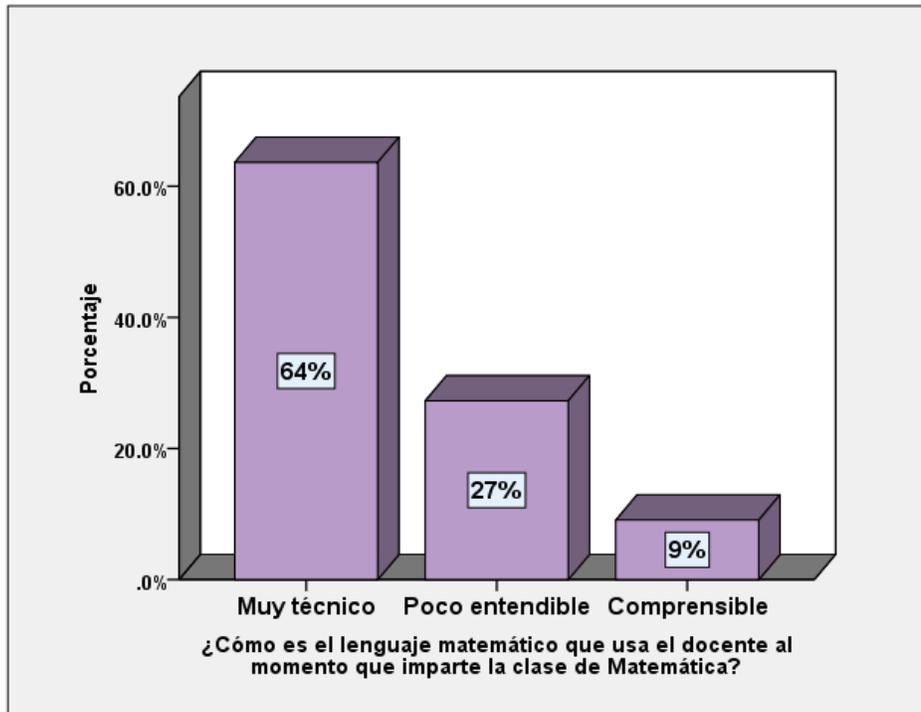


Gráfico 11 : Lenguaje matemático que usa el docente durante la clase  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

Mediante la entrevista el docente expresó que hace uso del lenguaje científico matemático adaptándolo al lenguaje de los estudiantes y en la observación se evidenció que efectivamente si hace uso de el, ya que explicó cada elemento de los ángulos de acuerdo al lenguaje matemático y lo relacionó con el lenguaje cotidiano.

El lenguaje es vital para establecer un proceso de comunicación entre las personas, su importancia recae en que se debe entender y comprender; en el proceso de aprendizaje el docente es justamente quien debe hacer uso de un lenguaje adecuado, de acuerdo al lenguaje utilizado por los estudiantes sin perder el sentido de lo que desea transmitir.

La pedagogía en la actualidad es de vital importancia debido a que tiene un gran impacto en la forma en que se enseña y es un pilar fundamental en la formación

de las personas desde la formación profesional, formación de la personalidad y su bienestar en la sociedad, por tanto Suárez (2010) define que: “**Error Pedagógico** : se presenta cuando se produce una equivocación relacional, en la práctica educativa proviene de un desatino sobre el tipo de interacción con la que se busca orientar el proceso de aprendizaje”(p.9).

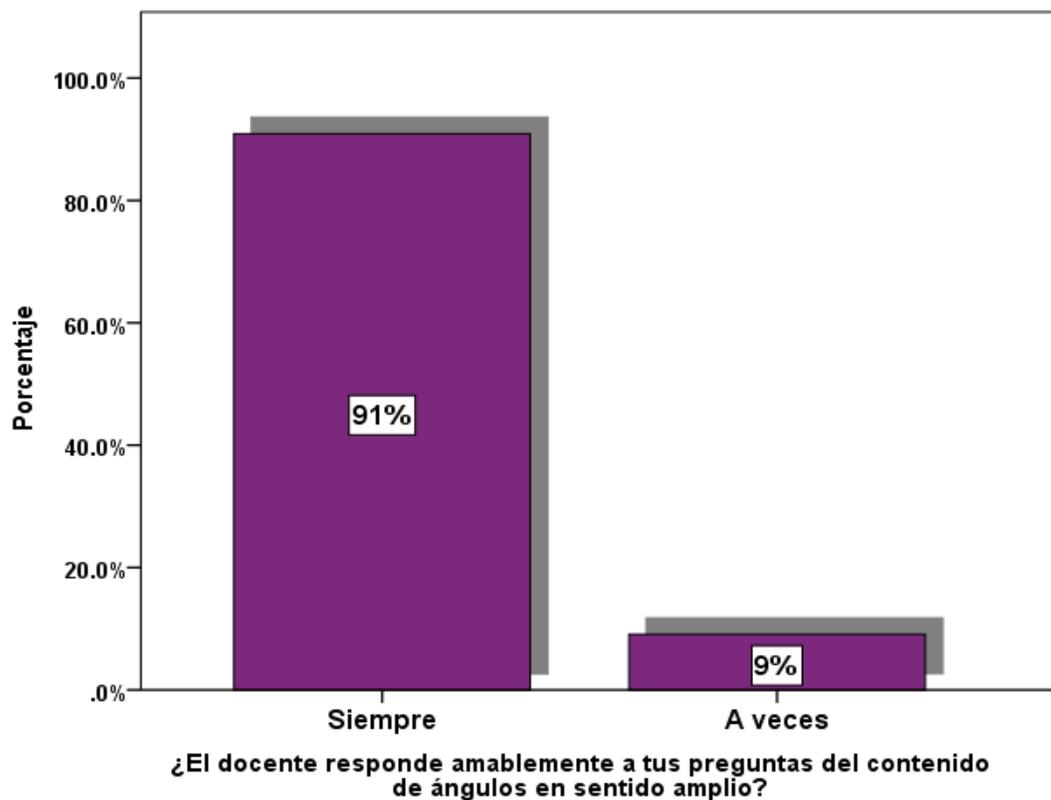


Gráfico 12: El docente responde amablemente a las preguntas  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiante

El gráfico 12 muestra que el 91% de los estudiantes afirman que el docente responde amablemente a las preguntas que ellos le exponen y el 9% de los estudiantes afirman que a veces responde amablemente. En la observación pudimos ver que efectivamente el docente brinda atención individualizada a algunos estudiantes.

Responder amablemente a las preguntas de los estudiantes es un acto que proporciona y genera un proceso de comunicación activo, además que ayuda a interactuar de mejor manera, permitiendo así un ambiente de confianza donde los estudiantes puede exponer sus necesidades al docente sin ningún temor y crear excelente relación.

La motivación es uno de los principios de la enseñanza por tanto es deber del educador motivar al estudiante al aprendizaje, el gráfico 13 muestra los resultados al preguntar a los estudiantes si el docente los motiva en el desarrollo de la clase.

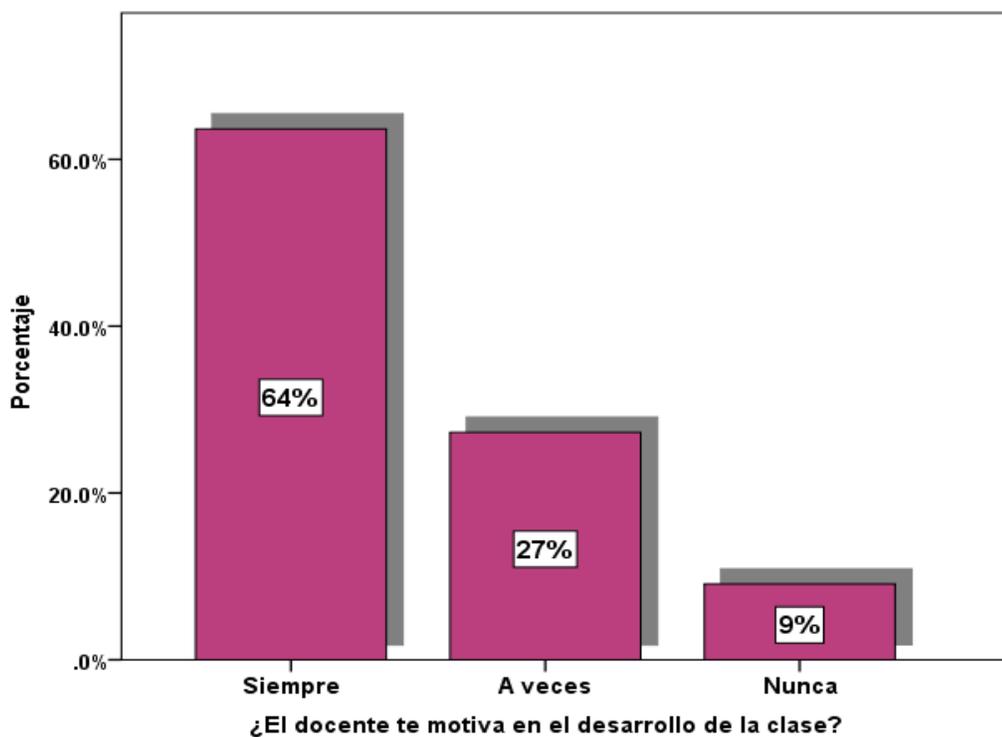


Gráfico 13: El docente te motiva en la clase  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

El 64% de los estudiantes afirma que el docente siempre los motiva al aprendizaje, el 27% de ellos afirma que a veces lo hace y el 9% de los encuestados afirma que nunca lo hace. Algunos plantean que la forma que los motiva es explicando muchas veces el contenido cuando no le entienden.

Mediante la observación se pudo constatar que el docente si motiva a sus estudiantes en el desarrollo de la clase, así también los estudiantes se muestran motivados desde el punto de vista que expresan sus inquietudes y con la participación voluntaria.

Fomentar la motivación permite despertar el interés de aprender en los estudiantes, además que es un estímulo psicológico positivo que activa el comportamiento de las personas y es un factor determinante en el éxito de alcanzar los indicadores de logro. A partir de la motivación los estudiantes generan mejores ideas con mayor eficacia y son más productivo en la adquisición de conocimientos, ya que se sienten valorados por el docente.

Los obstáculos didácticos surgen de los errores que se cometen al enseñar y los estudiantes no aprenden de forma correcta y eso impide su buen rendimiento académico en la escuela, según Andrade (2012) define que “**Error Conceptual:** es la noción falsa que se enseña, precisamente, para evitar el salto conceptual y que distorciona el concepto”(p.1000).

El error conceptual viene dado por conocimientos empíricos o mal adquiridos y se aceptan las concepciones erróneas. En las aulas de clase se experimenta que los errores no están exentos en la adquisición de conocimientos por ejemplo, cuando los estudiantes aprenden de forma errónea la sencilla ley de los signos matemáticos, mientras más avancen en los distintos niveles presentaran dificultades que impidan la adquisición de nueva información y difícilmente alcanzaran un buen aprendizaje.

Al preguntarle a los estudiantes sobre las actividades de inicio que realiza el docente, el 38.6% indican que realiza preguntas exploratorias, el 31.8% afirman que hacen juegos matemáticos, el 22.7% respondieron que inicia la clase con ejemplos de la vida cotidiana, el 18.2% coinciden que hace lluvia de ideas y un 4.5% que inicia con acertijos.

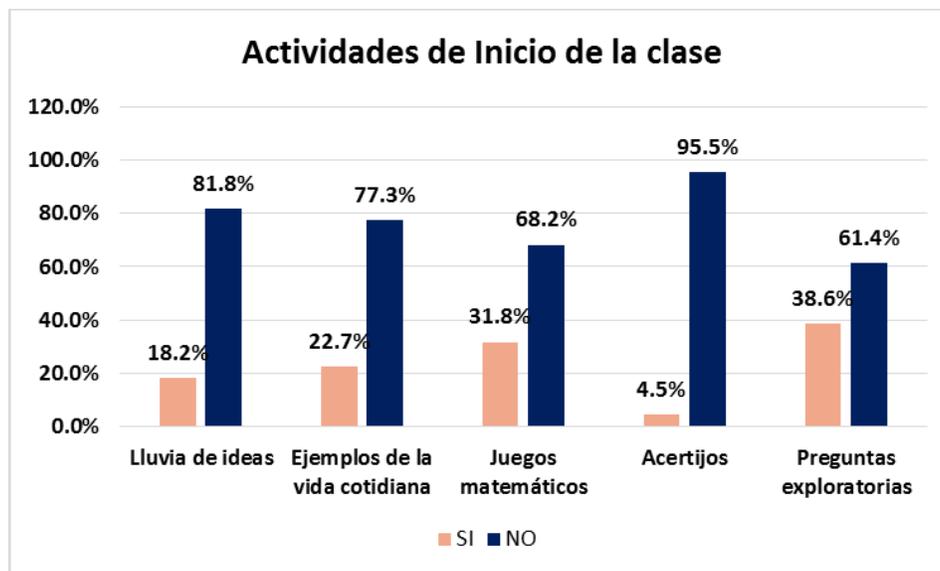


Gráfico 14 : Actividades para introducir el contenido  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

Durante la observación se logró evidenciar que el docente al iniciar clase realizó lluvia de ideas, haciendo referencia a la definición de un ángulo y las características que deben de tener.

Hacer énfasis en la forma que se introduce el contenido es base principal para crear en el estudiante un pensamiento crítico a partir de los conocimientos previos que posee, construyendo así un aprendizaje crítico acerca de las concepciones que se tienen de dicho concepto.

Explicar es hacer entender el sentido y concepto de situaciones o contenidos que permitirá adquirir nuevos conocimientos y crear nuevas ideas. El hecho de ofrecer una explicación clara proporciona en el receptor una serie de ideas e información desde un sentido más profundo.

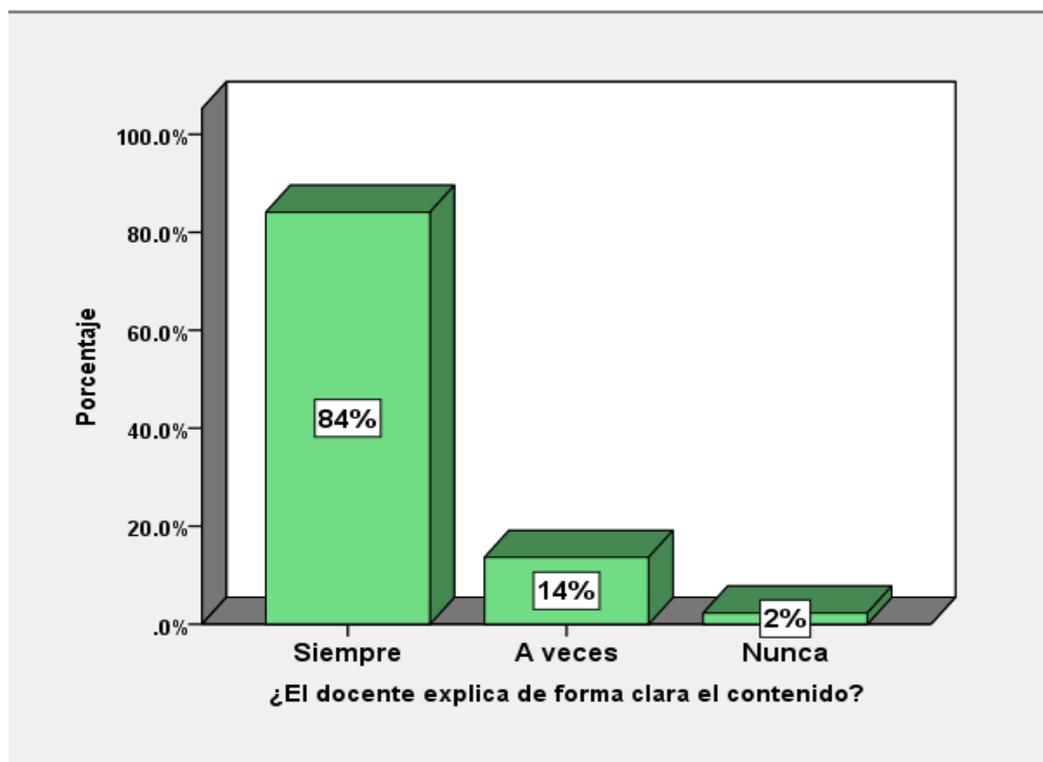


Gráfico 15: El docente explica de forma clara el contenido

Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

En el gráfico 15 se puede observar que el 84% de los estudiantes afirman que el docente siempre explica de forma clara el contenido, el 14% que a veces y un 2% que nunca lo hace. Mediante la observación se logró evidenciar que el docente explicó el contenido de forma clara hasta cierto punto, ya que indicó que al momento de trazar un ángulo no necesariamente debe hacerse de acuerdo al plano cartesiano sin explicar ningún ejemplo, provocando así gran confusión en los estudiantes.

La explicación del significado, concepto o características de los ángulos debe realizarse a partir de una forma clara ordenada y objetiva de lo contrario se provocarán conocimientos erróneos en los estudiantes.

Destacando la importancia de la trigonometría y sus infinitas aplicaciones en la vida del ser humano se quiso preguntar a los estudiantes como consideraban su aprendizaje del contenido de ángulos en sentido amplio obteniendo como resultado que el 41% de los estudiantes encuestados lo considera regular, el 32% considera su aprendizaje bueno y el 27% de los estudiantes consideran su aprendizaje muy bueno.

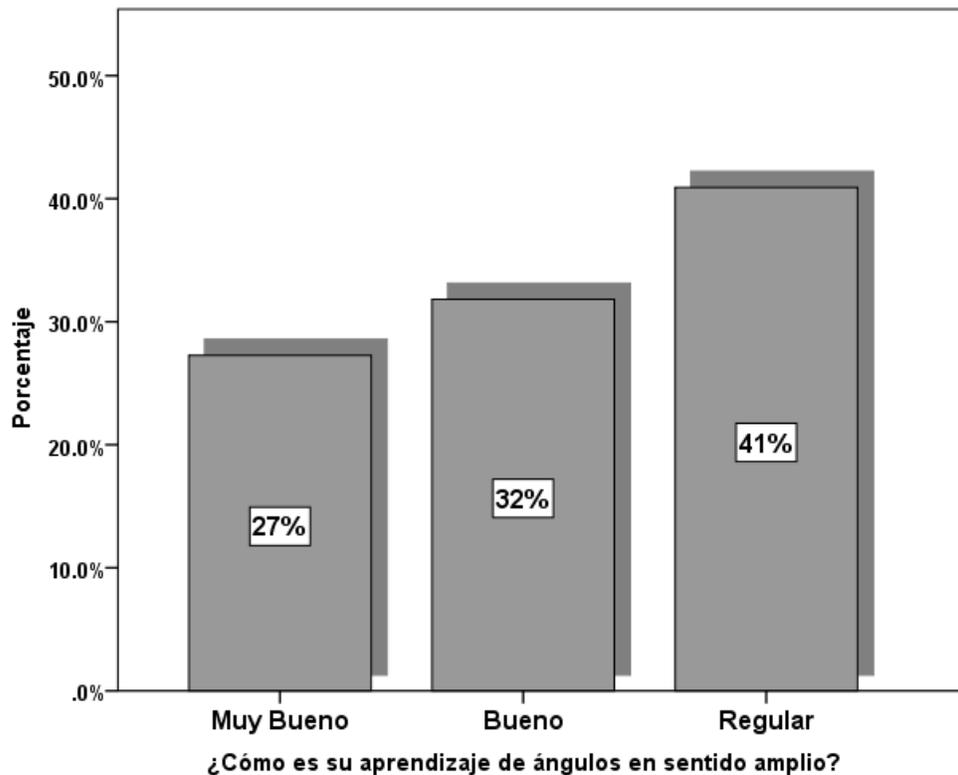


Gráfico 16 : Valoración del aprendizaje de ángulos en sentido amplio  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

Mediante la entrevista el docente expresó que el factor tiempo impide proporcionar a los estudiantes todos los conceptos necesarios para lograr un buen aprendizaje, ya que omite mucha secuencia didáctica.

A partir de los resultados del gráfico 16, destacar la importancia de aprender ángulos en sentido amplio es fundamental para la comprensión de los demás contenidos que se abordaran en la unidad y si los estudiantes no adquirieron el suficiente conocimiento se le hará difícil comprender los próximos contenidos, debido a que el tema de ángulos en sentido amplio es un tema introductorio a la unidad de trigonometría.

En el gráfico 17 se representa las acciones del docente para vencer obstáculos donde el 77.3% de los estudiantes coinciden que repite y explica sus ideas, el 31.8% afirman que es capaz de valerse de nuevas acciones o estrategias y el 6.8% dicen que utiliza medios o recursos para visualizar las representaciones.

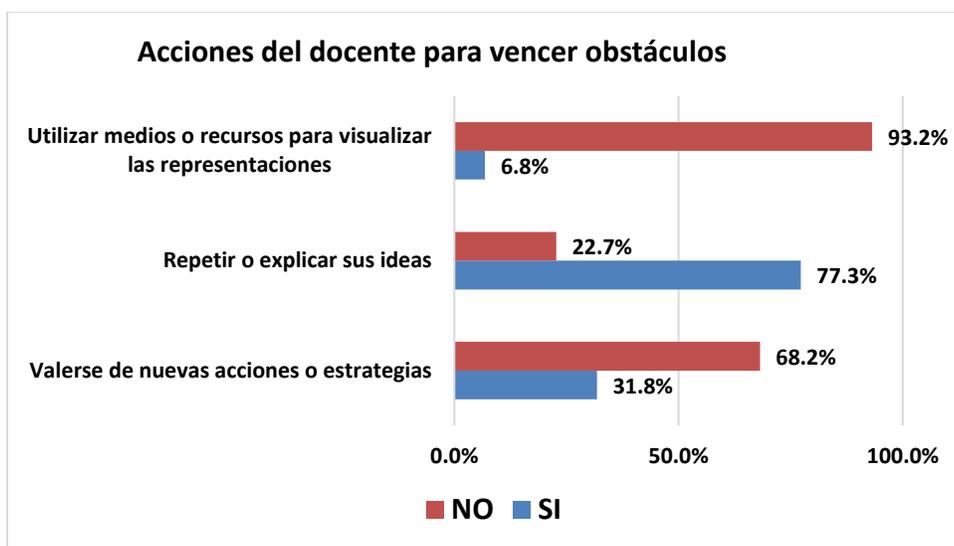


Gráfico 17 : Acciones del docente para vencer obstáculos  
Fuente: Resultado de encuesta aplicada a estudiantes

Mediante la entrevista el docente expresó que cuando los estudiantes no logran un aprendizaje satisfactorio, refuerza los conocimientos en comprobemos lo aprendido, ya que brinda las pautas para reforzar conocimientos y nivelar a los estudiantes que presentaron dificultad. También expresó que la falta de tiempo para impartir un contenido, es un factor que impide llevar a cabo el desarrollo de este; ya que en el plan pizarra cada contenido debe realizarse en 45 minutos.

Mediante la observación se logró evidenciar que el tiempo no es suficiente ya que faltaron algunos conceptos por abordar y algunas actividades como la revisión de tareas. Además cabe resaltar que hay contenidos que presentan errores en la solución, los cuales impedirán la superación de obstáculos.

Es muy importante el desarrollo de una estrategia para vencer los obstáculos didácticos partiendo desde una perspectiva innovadora; cabe resaltar que no es suficiente explicar o repetir ideas, sino que se puede hacer uso de la tecnología y medios que permitan alcanzar un aprendizaje satisfactorio.

Innovar no es transformar el mundo y mucho menos marcar grandes pautas en la sociedad, solo se necesita marcar la diferencia a partir de los medios a los que se tiene acceso, ya que dicho proceso implica mejorar, abrir nuevas oportunidades, crear nuevos espacios, generar nuevas ideas y cambiar la mentalidad de los estudiantes, logrando así encontrar mayor sentido y dirección a la educación.

## V. PROPUESTA DIDÁCTICA

### **Secuencia didáctica: Uso del software GeoGebra para desarrollar el contenido de Ángulos en sentido amplio.**

El mundo experimenta un proceso de constante cambio e innovación y la tecnología juega uno de los papeles más importante en la sociedad, en la educación no se está excepto al uso de ella, por ende debe de adaptarse al ritmo de la tecnología, siendo uno de los más grandes retos de hoy en día, ya que las herramientas que proporciona dan paso a la transición de capacidades y conocimiento en cuanto a la adquisición de información y transformación del aprendizaje.

El uso de las secuencias didácticas permite tener un orden de las actividades a desarrollar en el aula de clase; según Carvajal y Codina (2004) la secuencia didáctica “Es una herramienta que nos permite ser más estratégico, entiendo que se tiene la capacidad de tomar decisiones conscientes y al mismo tiempo intencionado, permite una práctica educativa más coherente con el propio proyecto educativo” (p.15).

La tecnología ha dado pie a incorporar recursos en el proceso de formación y a la utilización de las TIC´s como medio didáctico; por tal razón la tecnología brinda la oportunidad de innovar desde una perspectiva más efectiva dentro del aula de clase. La Matemática es la disciplina donde los estudiantes presentan muchas dificultades en el aprendizaje, las cuales se han originado debido a la labor docente, sin embargo la tecnología proporciona un camino más efectivo en cuanto a la enseñanza, tal es el uso del software GeoGebra; según Córdoba y Cardeñoso (2012) “es un programa de software que posee todo el potencial, pues permite al estudiante generar su propio conocimiento”(p.15).

La importancia de crear alternativas que propicien mayor efectividad en el aprendizaje en contenidos de Trigonometría permite la incorporación de medios en la enseñanza para crear campos más interactivos en la educación, según Mendoza (2018):

El geoplano es un recurso didáctico para la introducción de gran parte de los conceptos geométricos que permite generar la apertura de la imaginación y la factibilidad de la clase, donde los contenidos abstractos de la Matemática puede disolverse a través de su uso y de la creatividad de los estudiantes. la dimensión del geoplano dependen de la necesidad de su diseñador. (p.69)

Es importante resaltar que la labor docente implica buscar estrategias y medios que conduzcan a los estudiantes a un aprendizaje más efectivo, donde los estudiantes sean capaces de emplear los conocimientos adquiridos en el entorno que les rodea.

## Justificación

Esta secuencia tiene como propósito superar obstáculos didácticos tales como: la falta de usar distintos medios y recursos para la introducción del contenido, el poco uso de la tecnología para motivar a los estudiantes y así hacer de la clase un momento interactivo para los estudiantes donde todos sean partícipes.

La creación de un Geoplano en GeoGebra permitirá explicar el contenido de ángulos en sentido amplio de una forma atractiva y dinámica para que los estudiantes logren alcanzar un buen aprendizaje. A través de esta estrategia se incidirá en los obstáculos didácticos que se presentan en el desarrollo del contenido y de esta forma se evitará la adquisición de conocimientos inadecuados en los estudiantes.

El uso de un Geoplano construido en el software GeoGebra facilitará la construcción de conceptos de ángulos en los estudiantes de décimo grado y permitirá a los docentes desarrollar el contenido a partir de tecnología de la información y comunicación, ya que dichos medios modifican la clave de percepción, el pensamiento y la efectividad de la enseñanza.

La importancia de esta secuencia didáctica haciendo uso del Geoplano en GeoGebra, es porque conduce a un contexto educativo innovador, evitando caer a la enseñanza tradicionalista, donde los docentes caen al conformismo y donde los estudiantes no son los protagonistas de su aprendizaje.

## **Implicaciones didácticas**

- ✓ Capacitar al docente en cuanto al uso de estrategias tecnológicas.
- ✓ Integrar a los estudiantes a una nueva forma de trazar ángulos.
- ✓ Disposición del docente en cuanto al desarrollo de la estrategia.
- ✓ El tiempo para desarrollar la clase.
- ✓ El uso de aula TIC's
- ✓ Actividad extra clase

## Objetivos

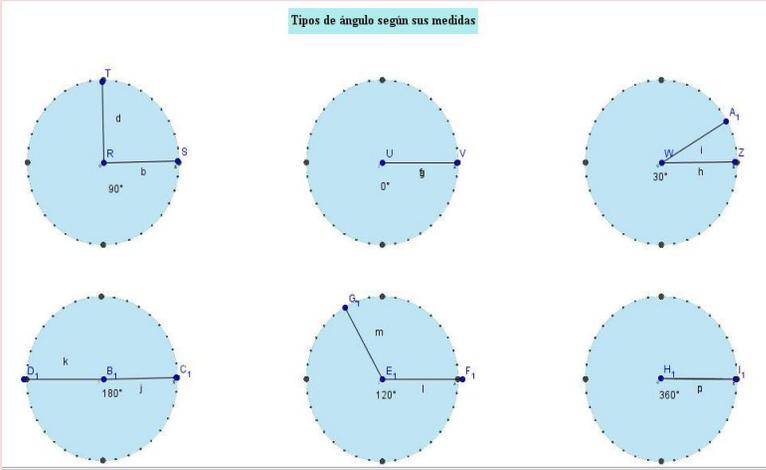
### Objetivo General:

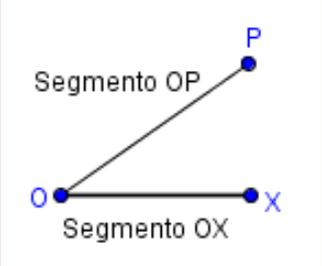
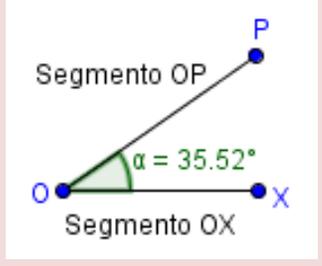
Desarrollar una secuencia didáctica de forma atractiva y dinámica para explicar el contenido de ángulos en sentido amplio haciendo uso del software GeoGebra.

### Objetivo específico:

1. Demostrar las características de los ángulos en sentido amplio mediante el uso del software GeoGebra y así lograr un aprendizaje eficaz de la Matemática por parte de los estudiantes de décimo grado.
2. Utilizar el Geoplano como alternativa que permita incidir en la superación de obstáculos didácticos y así alcanzar indicadores de logros establecidos para el aprendizaje del contenido de ángulos en sentido amplio en décimo grado.

## Secuencia Didáctica

<p><b>Contenido: Ángulos en sentido amplio haciendo uso de GeoGebra.</b></p> <p><b>Tiempo sugerido: 60 minutos</b></p>	<p><b>Objetivos a alcanzar en los estudiantes</b></p>	<p><b>Acciones para la superación de obstáculos didácticos.</b></p>
<p><b>Paso 1:</b> Trace en la aplicación de software GeoGebra un ángulo agudo, un ángulo recto, un ángulo obtuso, ángulo lineal, ángulo perigonal y ángulo nulo.</p>  <p>Tipos de ángulo según sus medidas</p> <p>Figura 15: Tipos de ángulos según sus medidas. Fuente: Elaboración propia. (Tiempo 10 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocer los conocimientos previos que los estudiantes poseen.</li> <li>✓ Los estudiantes deben tener conocimientos obtenidos en lecciones de clase anteriores para realizar la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La identificación y superación de obstáculos epistemológicos.</li> <li>✓ Se logrará motivar a los estudiantes mediante el uso de la tecnología para el desarrollo del contenido, debido a que los estudiantes tienen mucho acceso a ella y su uso en los distintos</li> </ul>

		entornos donde se desarrollan los motiva.
<p><b>Paso 2:</b> Grafique en el panel de GeoGebra dos segmentos que coincidan en un punto y vincule un ángulo.</p>  <p>Figura 16: Segmentos en el Geoplano Fuente: Elaboración propia</p>  <p>Figura 17: Segmentos y ángulos en el Geoplano Fuente: Elaboración propia (Tiempo 15 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permite desarrollar habilidades y capacidades en los estudiantes y así poder realizar la figura en el panel de GeoGebra.</li>   <li>✓ Crear un concepto de ángulo, a partir de que un ángulo está formado de dos segmentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Introducir el contenido de ángulos en sentido amplio mediante la práctica en GeoGebra, debido a que comúnmente se usa preguntas exploratorias, lluvia de ideas y ejemplos de la vida cotidiana.</li>   <li>✓ Permitirá superar los problemas de comunicación de los estudiantes con el docente, ya que el uso de la aplicación</li> </ul>

	<p>que coinciden en un mismo punto.</p> <p>✓ Facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos.</p>	<p>permitirá que los estudiantes aclaren sus dudas con el docente.</p> <p>✓ Se logrará incidir en el error metodológico del uso de materiales didácticos, ya que comúnmente solamente se usa papelografos, cartulina, etc. como material didáctico.</p> <p>✓ Permitirá mejorar el lenguaje que el docente utiliza, ya que debe ser comprensible para el éxito de la actividad.</p>
--	---	--

**Paso 3:** En el Geoplano creado en GeoGebra verifique :

- ✓ Si la rotación tiene el sentido contrario al de las manecillas del reloj el ángulo es positivo.
- ✓ Si la rotación tiene el sentido de las manecillas del reloj el ángulo es negativo.

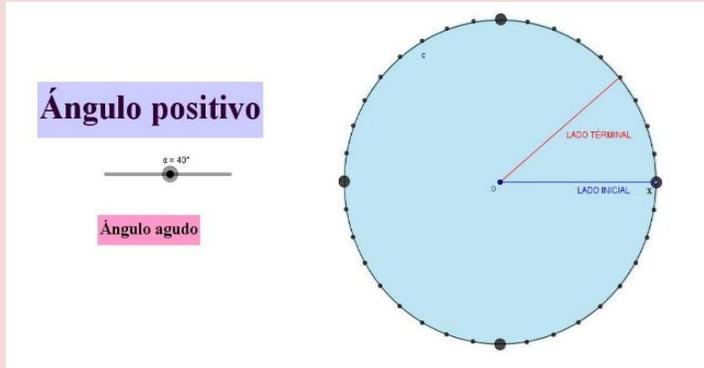


Figura 18: Recurso de GeoGebra  
Fuente: Elaboración propia

(ver el manual para la construcción del Geoplano)  
(Tiempo 15 minutos)

- ✓ Potencializar las habilidades y destrezas de los estudiantes.
- ✓ Adquirir un nuevo conocimiento a partir de nuevas estrategias.
- ✓ Comprobar las características de ángulos en sentido amplio de forma atractiva y dinámica

- ✓ Se logrará incidir en la forma que el docente usa mediante explica el contenido, ya que comúnmente solamente se usa resolución de problemas, demostraciones, etc; desde una nueva forma de hacer la clase más atractiva y dinámica.
- ✓ Permitirá al docente explicar de forma clara el contenido.
- ✓ Se evitará que el docente para vencer obstáculos

		<p>didácticos repita y explica sus ideas a los estudiantes, sino que sea capaz de valerse de nuevas acciones o estrategias y que utilice medios o recursos para visualizar las representaciones.</p>
<p><b>Paso 4:</b> Grafique en el Geoplano de GeoGebra un ángulo positivo, un ángulo negativo y un ángulo coterminal</p>	<p>✓ En este caso el estudiante debe poner en práctica los conocimientos adquiridos.</p>	<p>✓ Incidir en la forma de evaluación del docente.</p>

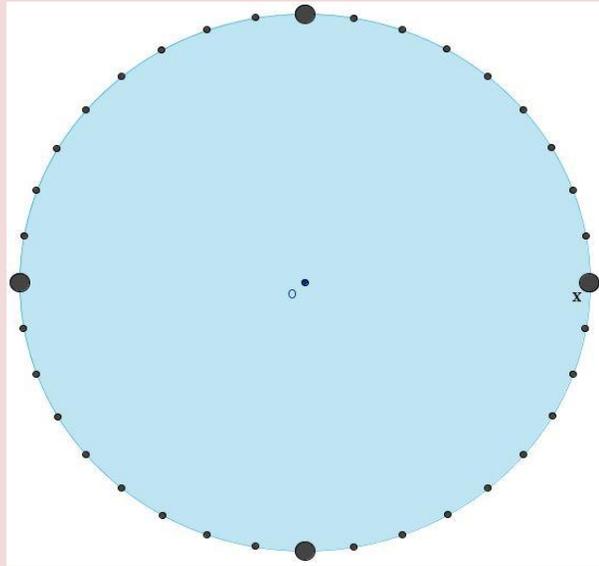


Figura 19: Geoplano en GeoGebra  
Fuente: Elaboración propia

( Tiempo 20 minutos)

✓ Comprueba el aprendizaje de los estudiantes.

✓ Comprobar y revisar la tarea asignada a los estudiantes.

**En caso de querer ver el recurso para desarrollar la clase puede dirigirse al siguiente link y acceder.**  
[secuempli.blogspot.com](http://secuempli.blogspot.com)

## Conclusiones de la propuesta

1. Esta secuencia didáctica permitirá incidir en la superación tanto de obstáculos epistemológico en los estudiantes como en la superacion de obstáculos didácticos.
2. Mediante el uso del software GeoGebra se demuestran las características de los ángulos en sentido amplio, logrando así un aprendizaje eficaz de la Matemática por parte de los estudiantes de décimo grado.
3. El Geoplano facilitará la comprensión del concepto del contenido y potenciará sus habilidades y capacidades permitiéndoles emplear los conocimientos adquiridos en el contexto que los rodea.

## VI. CONCLUSIONES

1. El proceso de aprendizaje de ángulos en sentido amplio en décimo grado C, turno matutino, Instituto Nacional Eliseo Picado, segundo semestre 2020, se da mediante el desarrollo del planeamiento didáctico plan pizarra.
2. Los estudiantes presentan un nivel bajo de aprendizaje en cuanto al contenido de ángulos en sentido amplio, presentando así dificultad y déficit al momento de resolver problemas; sin embargo se evidencian los diferentes estilos de aprendizaje y en algunos casos el desarrollo de las etapas del aprendizaje.
3. Se identificaron obstáculos didácticos que se originan a partir de la presencia de errores metodológicos como: el docente no revisa tareas, explica el contenido solamente mediante ejemplos y hace uso de lenguaje muy técnico
4. Se evidencian la presencia de errores pedagógicos como: el docente no responde amablemente a las preguntas que realizan los estudiantes y la motivación a los estudiantes solamente la propicia a veces.
5. Se presentan errores conceptuales como: las actividades que realiza para introducir el contenido y la forma en que lo explica.

6. Se propone como estrategia hacer uso de una secuencia didáctica mediante el uso de un Geoplano construido en el software GeoGebra para explicar el contenido de ángulos en sentido amplio como herramienta facilitadora y atractiva para el aprendizaje de los estudiantes.

## VII Referencia y Bibliografía

- Andrade, C. (2012). *Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la matemática y la formación de docentes*. Colombia.
- Aponte, P., & Rivera, M. (2017). *Dificultades ,obstaculos y errores en el aprendizaje de numeros enteros presentadas en un objeto virtual de aprendizaje*. Bogota .
- Arrigo, G., & Amore, D. (1999). *Obstaculos epistemologicos y didacticos para la comprension del infinito*. Guatemala.
- Autino, B., Digión , M., & Otros. (2011). *Obstáculos didácticos, ontógenéticos y epistemológicos identificados desde la comunicación en el aula de Matemática*. Brasil .
- Barrantes, H. (2006). *Los obstáculos epistemológicos*. Costa Rica.
- Carvajal, F., & Codina, M. (2004). *La planeación didáctica*. España: GRAO, de IRIF, S.L.
- Chiva, R., & Camisó , C. (2002). *Aprendizaje organizativo y teoria complejidad; implicaciones en la gestion del diseño del producto*. España: Publicaciones de la universitat Jaune I.
- Córdoba, F., & Cardeñoso, J. (2012). *Desarrollo y uso didáctico de geogebra*. Colombia: Fondo editorial iTM.
- De la Mora, J. (2003). *Psicología del aprendizaje*. Mexico: Editorial Progreso,S.A.
- Dupin Jean, J. (2005). *Introduccion a la didactica de las ciencias y la matematica*. Buenos Aires,Argentina: Colihue.
- Gómez, H. (2013). *Resolucion de triángulos rectángulos y problemas en contexto*. Medellin Colombia.
- Jiménez, J., & Jiménez, L. (2006). *Matematica 2.De acuerdo a la reformaa del bachillerato*. Mexico: Umbral.
- Lárez, J. (2018). *Algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje efectivo de la Matemática*. Venezuela.
- López, J. (2018). *Estilo de aprendizaje y método de enseñanza*. Madrid: UNED.
- Martens, R. (2002). *El entrenador de éxito*. España: Paidotribo.
- Mendoza, D. (2018). *Geoplano circular trigonométrico:un recurso didáctico para la enseñanza de la geometría*. Ecuador.
- MINED. (2019). *Manual Interactivo sobre el Plan pizarra*. Nicaragua.
- Palmer, C. (2003). *Matematicas prácticas,aritmética,álgebra,geometría,trigonometría y regla de calculo*. España: Publicaciones digitales S.A.

- Serrado, A., Azcárate, P., & Cardeñoso, J. (2005). *Los obstáculos en el aprendizaje del conocimiento*. . España.
- Stanley, C., Cooney, T., & Phares. (1998). *Geometría*.
- Suárez, C. (2010). *Cooperación como condición social de aprendizaje*. Barcelona: UOC.
- Sullivan, M. (1997). *Trigonometría y geometría analítica*. Chicago: Pearson Educacion.
- Valdivia, Y. (2015). *Relacion entre la formacion docente y la calidad de la enseñanza de Matemática en secundaria regular ,Instituto Rosa Montoya Flores,El Cua,Jinotega primer semestre 2015*. Matagalpa-Nicaragua.

## **ANEXOS**

### Anexo 1: Operacionalización de variables

Variables	Sub variables	Definición conceptual	Indicadores	Escala	Técnica	Preguntas	Fuente
Obstáculos didácticos		Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural	Definición		Entrevista	¿De acuerdo a su experiencia, se le ha presentado obstáculos, errores y dificultades en su clase? Ejemplifique	Docente
					Entrevista	¿Cuál es la diferencia entre obstáculo, error y dificultad?	Docente
					Entrevista	¿Puede usted mencionar obstáculos didácticos que se	Docente

<p>Obstáculos didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Definición</p> <p>Identificar obstáculos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una situación o hecho que impide el desarrollo de una acción, pero se puede superar.</li> <li>□</li> <li>• Una situación o hecho</li> </ul>	<p>Entrevista</p> <p>Encuesta</p>	<p>presentan a la hora de desarrollar un contenido en Matemática?</p> <p>¿Cómo define un obstáculo didáctico? ¿Cuál es su clasificación?</p> <p>Consideras que un obstáculo es:</p>	<p>Docente</p> <p>Estudiante</p>
------------------------------	--	--	---	--	-----------------------------------	---	----------------------------------

<p>Obstáculos didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Identificar Obstáculos didácticos</p>	<p>que impide el desarrollo de una acción y no se puede superar <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconvenientes o barrera que hay que superar para conseguir un determinado objetivo. <input type="checkbox"/></li> <li>• Inconvenientes debido a concepciones inadecuadas. <input type="checkbox"/></li> </ul>			
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

<p>Obstáculos didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Identificar obstáculos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los conceptos matemáticos <input type="checkbox"/></li> <li>• Uso de estuches geométricos <input type="checkbox"/></li> <li>• Medición de ángulos y longitudes <input type="checkbox"/></li> <li>• Problemas de comunicación con el docente <input type="checkbox"/></li> <li>• Problemas en las evaluaciones del</li> </ul>	<p>Encuesta</p>	<p>En su experiencia como estudiante, ha tenido problemas en el aprendizaje como:</p>	<p>Estudiante</p>
------------------------------	--	--	--	--	-----------------	---	-------------------

<p>Obstáculos didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Identificar obstáculos didácticos</p>	<p>contenid o <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros: _____</li> <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li> <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li> <li>• Siempre <input type="checkbox"/></li> <li>• A veces <input type="checkbox"/></li> <li>• Nunca <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>-</p>	<p>Observación</p> <p>Observación</p> <p>Encuesta</p> <p>Entrevista</p>	<p>En el inicio de la clase el docente aclara dudas del tema anterior</p> <p>Revisa tarea a los estudiantes</p> <p>¿El docente revisa las tareas asignadas?</p> <p>¿Trata de adaptar el lenguaje científico del contenido al nivel</p>	<p>Investigador</p> <p>Investigador</p> <p>Estudiante</p> <p>Docente</p>
------------------------------	--	--	--	--	---	--	--

<p>Obstáculos didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Identificar obstáculos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy técnico <input type="checkbox"/></li> <li>• Poco entendible <input type="checkbox"/></li> <li>• Comprensible <input type="checkbox"/></li> <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Observación</p> <p>Entrevista</p>	<p>de los estudiantes?</p> <p>¿Cómo es el lenguaje matemático que usa el docente al momento que imparte la clase de Matemática?</p> <p>El docente hace uso de lenguaje técnico matemático.</p> <p>¿Los estudiantes participan de</p>	<p>Estudiante</p> <p>Investigador</p> <p>Docente</p>
------------------------------	--	--	--	---	--	--	--

<p>Obstáculos didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Identificar obstáculos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre <input type="checkbox"/></li> <li>• A veces <input type="checkbox"/></li> <li>• Nunca <input type="checkbox"/></li> <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li> </ul>	<p>Encuesta</p> <p>Observación</p> <p>Observación</p>	<p>forma activa en la clase? ¿De qué forma?</p> <p>¿El docente explica de forma clara el contenido?</p> <p>Durante el desarrollo de la clase el docente explica de forma clara.</p> <p>¿Los estudiantes exponen sus dudas al docente durante la clase cuando estos no</p>	<p>Estudiante</p> <p>Investigador</p> <p>Investigador</p>
------------------------------	--	--	--	--	---	---	---

<p>Obstáculos Didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Identificar obstáculos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siempre <input type="checkbox"/></li> <li>● A veces <input type="checkbox"/></li> <li>● Nunca <input type="checkbox"/></li>   <li>● Si <input type="checkbox"/></li> <li>● No <input type="checkbox"/></li>   <li>● Siempre <input type="checkbox"/></li> <li>● A veces <input type="checkbox"/></li> <li>● Nunca <input type="checkbox"/></li> </ul>	<p>Observación</p> <p>Encuesta</p>	<p>comprenden lo realizado?          ¿El docente aclara en todo momento las dudas que los estudiantes le exponen?            En el desarrollo de la clase el docente tiene dominio y conocimiento del contenido que imparte.            ¿El docente te motiva en el desarrollo de la clase?</p>	<p>Investigador</p> <p>Estudiante</p>
------------------------------	--	--	--	--	------------------------------------	---	---------------------------------------

<p>Obstáculos didácticos</p>		<p>Son todos los obstáculos que se Adquieren o aparecen por el modo de enseñar o por la escogencia de un tema o una axiomática en particular. A la vez que didáctico puede ser sociocultural</p>	<p>Identificar obstáculos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De que forma__</li> <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li>   <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li>   <li>• Si <input type="checkbox"/></li> <li>• No <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>-</p> <p>-</p>	<p>Observación</p> <p>Observación</p> <p>Observación</p>	<p>Motiva a los estudiantes al aprendizaje.</p> <p>El docente realiza actividades en las que promueve un aprendizaje significativo.</p> <p>Desarrolla actividades para superar obstáculos epistemológicos</p> <p>¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al</p>	<p>Investigador</p> <p>Investigador</p> <p>Investigador</p>
------------------------------	--	--	--	--	--	---	---

Obstáculos didácticos					Entrevista	planeamiento didáctico? ¿De qué forma?	Docente
					Entrevista	¿Desarrolla usted algún tipo de estrategia para la superación de obstáculos didácticos?	Docente
Ángulos en sentido amplio		Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica	Construcción de concepto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de ideas <input type="checkbox"/></li> <li>• Ejemplos de la vida cotidiana <input type="checkbox"/></li> <li>• Juegos matemáticos <input type="checkbox"/></li> <li>• Acertijos <input type="checkbox"/></li> </ul>	Encuesta	¿Qué actividades de inicio desarrolla el docente para introducir el contenido de ángulo en sentido amplio?	Estudiante

<p>Ángulos en sentido amplio</p>		<p>mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.</p> <p>Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.</p>	<p>Enlace del nuevo conocimiento con los conocimientos previos</p> <p>Utilizar recursos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas exploratorias <input type="checkbox"/></li> <li>• Otros: _____</li> <li>• Lluvia de ideas <input type="checkbox"/></li> <li>• Ejemplos de la vida cotidiana <input type="checkbox"/></li> <li>• Juegos matemáticos <input type="checkbox"/></li> <li>• Acertijos <input type="checkbox"/></li> </ul> <p>-</p> <p>-</p>	<p>Observación</p>	<p>¿Qué actividades de inicio desarrolla el docente para introducir el contenido de ángulo en sentido amplio?</p> <p>¿Utiliza secuencias</p>	<p>Investigador</p>
----------------------------------	--	--	--	---	--------------------	--	---------------------

<p>Ángulos en sentido amplio</p>		<p>Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.</p>	<p>Motivar a aprender</p> <p>Representación de ejemplos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estuche geométrico <input type="checkbox"/></li> <li>Geoplano <input type="checkbox"/></li> </ul>	<p>Entrevista</p> <p>Entrevista</p> <p>Encuesta</p>	<p>didácticas para construir el concepto de ángulo?</p> <p>¿Utiliza algunos recursos didácticos, que ayuden a la construcción del concepto de ángulos en sentido amplio?</p> <p>¿Qué recursos utiliza el docente para impartir el contenido de ángulos en sentido amplio?</p>	<p>Docente</p> <p>Docente</p> <p>Estudiante</p>
----------------------------------	--	---	---	--	---	---	---



<p>Ángulos en sentido amplio</p>		<p>Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.</p>	<p>Importancias de estrategias</p> <p>Tiempo de aprendizaje para el contenido</p> <p>Identificación de obstáculos didácticos</p>	<p>ón de problemas <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representaciones graficas <input type="checkbox"/></li> <li>• Otros: _____</li> </ul> <p>—</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre <input type="checkbox"/></li> <li>• A veces <input type="checkbox"/></li> <li>• Nunca <input type="checkbox"/></li> </ul>	<p>Entrevista</p> <p>Encuesta</p>	<p>¿Cómo es el dominio por parte de los estudiantes en el contenido de ángulos en sentido amplio?</p> <p>¿El docente responde amablemente a tus preguntas del contenido de ángulos en sentido amplio?</p>	<p>Docente</p> <p>Estudiante</p>
----------------------------------	--	---	--	--	-----------------------------------	---	----------------------------------

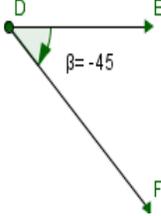


Ángulos en sentido amplio		Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.	Aprendizaje significativo de ángulo en sentido amplio	-	Entrevista	¿Qué estrategias de evaluación utiliza en el desarrollo del contenido de ángulo en sentido amplio?	Docente
				<ul style="list-style-type: none"> <li>● Difícil <input type="checkbox"/></li> <li>● Fácil <input type="checkbox"/></li> <li>● Muy Fácil <input type="checkbox"/></li> </ul>	Encuesta	¿Cómo valora la estrategia de evaluación utilizada por el docente para el contenido de ángulo en sentido amplio?	Estudiante
				-	Entrevista	¿Considera usted que el tiempo establecido para el desarrollo del contenido de ángulos en sentido	Docente



Ángulos en sentido amplio		Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.	Aprendizaje significativo de ángulo en sentido amplio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy Bueno <input type="checkbox"/></li> <li>• Bueno <input type="checkbox"/></li> <li>• Regular <input type="checkbox"/></li> </ul>	Encuesta	<p>acciones para vencer la dificultad, error u obstáculo?</p> <p>¿Cómo es su aprendizaje de ángulos en sentido amplio?</p>	Estudiante
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• A la amplitud entre dos líneas de cualquier tipo que</li> </ul>	Encuesta	<p>¿A qué se le llama ángulo?</p>	Estudiante

<p>Ángulos en sentido amplio</p>		<p>Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.</p>	<p>Aprendizaje significativo de ángulo en sentido amplio</p>	<p>concurrir en un punto en común <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se trazan dos rayos con un vértice común <input type="checkbox"/></li> <li>• Al espacio comprendido entre la intersección de dos líneas que parten de un mismo punto <input type="checkbox"/></li> <li>• Todas las respuestas son</li> </ul>			
----------------------------------	--	---	--	---	--	--	--

<p>Ángulos en sentido amplio</p>		<p>Si se trazan dos rayos con un vértice común forman un ángulo, uno de los rayos es el lado inicial y el otro el lado terminal. El ángulo que se forma se identifica mediante la dirección y la magnitud de la rotación del lado inicial hacia el lado terminal.</p>	<p>Aprendizaje significativo de ángulo en sentido amplio</p>	<p>correctas</p> <p><input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna s de las anteriores <input type="checkbox"/></li> <li>• Positivo <input type="checkbox"/></li> <li>• Negativo <input type="checkbox"/></li> </ul> 	<p>Encuesta</p> <p>Encuesta</p>	<p>Si la rotación tiene el sentido contrario al de las manecillas del reloj, el ángulo que se forma es:</p> <p>Trace el siguiente ángulo <math>-45^\circ</math> e identifique sus características.</p>	<p>Estudiante</p> <p>Estudiante</p>
----------------------------------	--	---	--	--	---------------------------------	--	-------------------------------------



4. ¿Cómo define un obstáculo didáctico? ¿Cuál es su clasificación?
  
5. ¿Utiliza secuencias didácticas para construir el concepto de ángulo?
  
6. ¿Trata de adaptar el lenguaje científico del contenido al nivel de los estudiantes?
  
7. ¿Los estudiantes participan de forma activa en la clase? ¿De qué forma?
  
8. ¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico? ¿De qué forma?
  
9. ¿Utiliza algunos recursos didácticos, que ayuden a la construcción del concepto de ángulos en sentido amplio?
  
10. ¿Considera usted que el tiempo establecido para el desarrollo del contenido de ángulos en sentido amplio es suficiente?

11. ¿Cómo es el dominio por parte de los estudiantes en el contenido de ángulos en sentido amplio?
  
12. ¿Qué obstáculos presentan los estudiantes al momento de trazar los diferentes ángulos?
  
13. ¿Desarrolla usted algún tipo de estrategia para la superación de obstáculos didácticos?
  
14. ¿Qué estrategias de evaluación utiliza en el desarrollo del contenido de ángulo en sentido amplio?
  
15. Cuando sus estudiantes no logran un aprendizaje satisfactorio, ¿Usted es capaz de utilizar nuevas acciones para vencer la dificultad, error u obstáculo?

## Anexo 2.2: Guía de encuesta a estudiante



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa  
UNAN-FAREM Matagalpa

### Guía de encuesta a Estudiantes

Estimado estudiante de décimo grado del Instituto Nacional Eliseo Picado; la presente guía de encuesta tiene como objetivo obtener información veraz con fines de investigación, acerca de la identificación de obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio, agradecemos la objetividad a sus respuestas.

- **Marque con una X a la par del inciso que contenga la respuesta que usted considere correcta.**

1. En su experiencia como estudiante, ha tenido problemas en el aprendizaje como:

Comprender los conceptos matemáticos

Uso de estuches geométricos

Medición de ángulos y longitudes

Problemas de comunicación con el docente

Problemas en las evaluaciones del contenido

Otros: \_\_\_\_\_

2. Consideras que un obstáculo es:

Una situación o hecho que impide el desarrollo de una acción, pero se puede superar.

Una situación o hecho que impide el desarrollo de una acción y no se puede superar.

Inconvenientes o barrera que hay que superar para conseguir un determinado objetivo.

Inconvenientes debido a concepciones inadecuadas.

3. ¿El docente revisa las tareas asignadas?

Siempre  A veces  Nunca

4. ¿Qué actividades de inicio desarrolla el docente para introducir el contenido de ángulo en sentido amplio?

Lluvia de ideas

Ejemplos de la vida cotidiana

Juegos matemáticos

Acertijos

Preguntas exploratorias

Otros: \_\_\_\_\_

5. ¿Cómo es el lenguaje matemático que usa el docente al momento que imparte la clase de Matemática?

Muy técnico  Poco entendible  Comprensible

6. ¿El docente explica de forma clara el contenido?

Siempre  A veces  Nunca

7. ¿El docente aclara en todo momento las dudas que los estudiantes le exponen?

Siempre  A veces  Nunca

8. ¿El docente te motiva en el desarrollo de la clase?

Siempre  A veces  Nunca

De qué forma \_\_\_\_\_

9. ¿Qué recursos utiliza el docente para impartir el contenido de ángulos en sentido amplio?

Estuche geométrico  Geoplano  Uso de aulas TIC  Uso de data show

Imágenes en papelógrafo  Otros: \_\_\_\_\_

10. El docente explica el contenido de ángulos en sentido amplio mediante:

Ejemplos  Demostraciones  Resolución de problemas

Representaciones graficas  Otros: \_\_\_\_\_

11. ¿Cómo es su aprendizaje de ángulos en sentido amplio?

Muy bueno  Bueno  Regular

12. ¿El docente responde amablemente a tus preguntas del contenido de ángulos en sentido amplio?

Siempre  A veces  Nunca

13. Cuando has tenido dificultad en el aprendizaje del contenido de ángulos, el docente es capaz de:

Valerse de nuevas acciones o estrategias

Repetir o explicar sus ideas

Utilizar medios o recursos para visualizar las representaciones

14. ¿Cómo valora la estrategia de evaluación utilizada por el docente para el contenido de ángulo en sentido amplio?

Difícil  Fácil  Muy Fácil

15. ¿A qué se le llama ángulo?

A la amplitud entre dos líneas de cualquier tipo que concurren en un punto en común

Si se trazan dos rayos con un vértice común

Al espacio comprendido entre la intersección de dos líneas que parten de un mismo punto

Todas las respuestas son correctas

Ningunas de las anteriores

16. Si la rotación tiene el sentido contrario al de las manecillas del reloj, el ángulo que se forma es:

Positivo  Negativo

17. Trace el siguiente ángulo  $-45^\circ$  e identifique sus características.

## Anexo 2.3: Guía de observación



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa  
UNAN-FAREM MATAGALPA  
Guía de observación

**Objetivos:** Observar e identificar obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio en décimo grado, de la cual se pretende obtener información veraz con fines de investigación para hacer analizada.

### I Datos Generales

Nombre del centro: \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_

Nombre del docente \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Grado observado \_\_\_\_\_ No. de estudiantes \_\_\_\_\_

Tema: \_\_\_\_\_

Hora de Inicio \_\_\_\_\_ Hora de finalización \_\_\_\_\_

Criterios a Observar	Si	No	Observaciones
1. En el inicio de la clase el docente aclara dudas del tema anterior.			
2. Revisa tarea a los estudiantes.			
3. ¿Qué actividades de inicio desarrolla el docente para introducir el contenido de ángulo en sentido amplio? Lluvia de ideas _____ Ejemplos de la vida cotidiana _____ Juegos matemáticos _____ Acertijos _____			
4. En el desarrollo de la clase el docente tiene dominio y conocimiento del contenido que imparte.			
5. Motiva a los estudiantes al aprendizaje.			

6. Durante el desarrollo de la clase el docente explica de forma clara.			
7. El docente hace uso de lenguaje técnico matemático.			
8. Desarrolla actividades para superar obstáculos epistemológicos.			
9. El docente realiza actividades en las que promueve un aprendizaje significativo.			
10. Los estudiantes se muestran motivados a aprender el contenido de ángulos en sentido amplio			
11. Se evidencia en los estudiantes la incidencia de obstáculos didácticos al momento de aprender el contenido de ángulos en sentido amplio			
12. ¿Los estudiantes exponen sus dudas al docente durante la clase cuando estos no comprenden lo realizado?			
13. ¿Es significativo el aprendizaje de los estudiantes sobre ángulos en sentido amplio después que el docente explica la clase?			
14. ¿Utiliza recursos el docente para impartir el contenido de ángulos en sentido amplio?			

## Anexo 3: Resultados de instrumentos

### Anexo 3.1: Resultado de la guía de entrevista



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

UNAN-FAREM Matagalpa

Guía de entrevista a docente de Matemática

**Objetivo:** La presente guía de entrevista tiene como objetivo adquirir información veraz con fines de investigación acerca de la identificación de obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio en décimo grado C, turno matutino del Instituto Nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa segundo semestre 2020 Agradecemos su atención y objetividad en sus respuestas.

#### I Datos generales:

Tiempo de experiencia laboral: **10 años**

Tiempo de experiencia laboral en décimo grado: **2 años**

#### II Preguntas a desarrollar

1. ¿De acuerdo a su experiencia, se le ha presentado obstáculos, errores y dificultades en su clase? Ejemplifique

Si, en el tiempo laboral de 10 años se me han presentado algunos obstáculos o dificultades, como lo es la falta de tiempo para impartir un contenido y errores como anotar un signo o número mal en la pizarra.

2. ¿Cuál es la diferencia entre obstáculo, error y dificultad?

Un obstáculo es la falta de tiempo para desarrollar un contenido, error es el que se comete en la pizarra cuando se anota un número mal y la dificultad es no contar con los instrumentos para desarrollar la clase.

3. Puede usted mencionar obstáculos didácticos que se presentan a la hora de desarrollar un contenido en Matemática.

Un obstáculo presente a la hora de desarrollar la clase de Matemática es la falta de tiempo para dicho contenido, por ende no se logra evidenciar el indicador de logro.

4. ¿Cómo define un obstáculo didáctico? ¿Cuál es su clasificación?

Es un factor que impide desarrollar la clase, por tanto superarlos es de suma importancia e identificarlos es fundamental.

5. ¿Utiliza secuencias didácticas para construir el concepto de ángulo?

Si, abordar los conceptos básicos y poder construir y comprender el concepto de ángulo.

6. ¿Trata de adaptar el lenguaje científico del contenido al nivel de los estudiantes?

Si, hago uso del lenguaje científico matemático adaptándolo al lenguaje de los estudiantes.

7. ¿Los estudiantes participan de forma activa en la clase? ¿De qué forma?

Si, los estudiantes participan de forma activa en la clase dando sus puntos de vista y haciendo preguntas acerca de sus dudas.

8. ¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico? ¿De qué forma?

Si, desarrollo la clase de acuerdo al planeamiento didáctico, aplicando todos los procedimientos debidos, ya que en el libro de texto se orienta cada paso a llevar a cabo y el tiempo en que se debe desarrollar de acuerdo al nuevo método.

9. ¿Utiliza algunos recursos didácticos, que ayuden a la construcción del concepto de ángulos en sentido amplio?

Si, papelógrafos y estuche geométrico para explicar el contenido y así ayudar a la construcción del aprendizaje del estudiante.

10. ¿Considera usted que el tiempo establecido para el desarrollo del contenido de ángulos en sentido amplio es suficiente?

No es suficiente, el factor tiempo impide proporcionar a los estudiantes todos los conceptos necesarios para lograr un buen aprendizaje.

11. ¿Cómo es el dominio por parte de los estudiantes en el contenido de ángulos en sentido amplio?

Bueno, porque son capaces de desarrollar el contenido a través de una pauta.

12. ¿Qué obstáculos presentan los estudiantes al momento de trazar los diferentes ángulos?

Identificar sus características (indicar la rotación de los ángulos).

Usar el transportador

13. ¿Desarrolla usted algún tipo de estrategia para la superación de obstáculos didácticos?

Si, con los reforzamientos.

14. ¿Qué estrategias de evaluación utiliza en el desarrollo del contenido de ángulo en sentido amplio?

Utilizo evaluación formativa, ya que se trata de un contenido introductorio.

15. Cuando sus estudiantes no logran un aprendizaje satisfactorio, ¿Usted es capaz de utilizar nuevas acciones para vencer la dificultad, error u obstáculo?

Si, cuando los estudiantes no logran un aprendizaje satisfactorio, reforzamos conocimientos en comprobamos lo aprendido, ya que brinda las pautas para reforzar conocimientos y nivelar a los estudiantes que presentaron dificultad.

## Anexo 3.2: Resultados de la observación



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**  
**Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa**  
**UNAN-FAREM MATAGALPA**  
**Guía de observación**

**Objetivos:** Observar e identificar obstáculos didácticos en el aprendizaje de ángulos en sentido amplio en décimo grado, de la cual se pretende obtener información veraz con fines de investigación para hacer analizada.

### I Datos Generales

Nombre del centro: Instituto Nacional Eliseo Picado

Departamento: Matagalpa.

Municipio: Matagalpa.

Nombre del docente: Horalia Patricia Picado.

Fecha: 29-10-2020.

Grado observado: 10°

No. de estudiantes: 44

Tema: Ángulos en sentido amplio.

Hora de Inicio: 9: 50 am.

Hora de finalización: 10: 35 am.

Criterios a Observar	Si	No	Observaciones
1. En el inicio de la clase el docente aclara dudas del tema anterior.	x		
2. Revisa tarea a los estudiantes.		x	
3. ¿Qué actividades de inicio desarrolla el docente para introducir el contenido de ángulo en sentido amplio? Lluvia de ideas _____ Ejemplos de la vida cotidiana _____ Juegos matemáticos _____ Acertijos _____	x		
4. En el desarrollo de la clase el docente tiene dominio y conocimiento del contenido que imparte.	x		
5. Motiva a los estudiantes al aprendizaje.	x		

6. Durante el desarrollo de la clase el docente explica de forma clara.		x	La docente dijo que para trazar el lado inicial y el terminal lo podíamos iniciar de cualquier lado, no debería estar de acuerdo al plano cartesiano sin brindar ejemplos; generando confusión en algunos estudiantes.
7. El docente hace uso de lenguaje técnico matemático.	x		Adaptándolo al lenguaje de los estudiantes.
8. Desarrolla actividades para superar obstáculos epistemológicos.	x		Explica el uso del transportador.
9. El docente realiza actividades en las que promueve un aprendizaje significativo.	x		Solicita la participación voluntaria y brinda atención individual.
10. Los estudiantes se muestran motivados a aprender el contenido de ángulos en sentido amplio	x		Muy pocos estudiantes lo hacen
11. Se evidencia en los estudiantes la incidencia de obstáculos didácticos al momento de aprender el contenido de ángulos en sentido amplio	x		El tiempo ya que no se abordan todos

			los conceptos necesarios.
12. ¿Los estudiantes exponen sus dudas al docente durante la clase cuando estos no comprenden lo realizado?	x		Cuatro estudiantes lo hicieron.
13. ¿Es significativo el aprendizaje de los estudiantes sobre ángulos en sentido amplio después que el docente explica la clase?	x		Los estudiantes que participaron en resolver ejercicios en la pizarra lo hicieron correctamente.
14. ¿Utiliza recursos el docente para impartir el contenido de ángulos en sentido amplio?	x		Utiliza transportador y presenta el concepto en cartulina.

## Anexo 4:Base de datos

### Anexo 4.1: vista de datos

	EPA1.1	EPA1.2	EPA1.3	EPA1.4	EPA1.5	EPA1.6	CDO2	DRT3	AiIC4.1	AiIC4.2	AiIC4.3	AiIC4.4	AiIC4.5	LMD5	DECC6
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	1
2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	3
3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1
4	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	1
5	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	1
6	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1
7	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	1
8	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1
9	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1
10	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1
11	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	3	1
12	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	1
13	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	3	1
14	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1
15	2	2	1	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	1	1
16	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	3	1
17	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1
18	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	3
19	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	3
20	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	3	1
21	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	1
22	2	2	2	2	2	2	4	1	2	2	1	2	2	3	1
23	1	2	2	2	1	2	.	2	2	2	1	2	1	3	1

DAD7	DMC8	RUDC9.1	RUDC9.2	RUDC9.3	RUDC9.4	RUDC9.5	RUDC9.6	ECAM10.1	ECAM10.2	ECAM10.3	ECAM10.4	ECAM10.5	CAAS11	DRPC12
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	1
1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3
1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1
1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1
1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1
1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	1
1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1
1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
1	3	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1
1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1
1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1

CDAC13.1	CDAC13.2	CDAC13.3	VEE14	CDA15	EAS16	ETAS17
2	1	2	2	4	1	2
2	1	2	2	5	1	1
2	1	2	2	4	1	2
2	1	2	2	4	1	2
2	1	2	2	4	1	1
2	1	2	3	4	1	1
2	1	2	2	4	2	2
2	2	1	2	4	2	2
2	1	2	3	4	1	2
2	1	2	2	2	1	2
2	1	2	2	4	1	2
1	2	2	2	1	1	1
2	1	2	2	4	1	2
1	2	2	2	4	1	1
2	1	2	2	1	1	1
1	2	2	2	3	2	2
2	1	2	2	1	1	2
2	1	2	2	3	1	2
2	1	2	2	3	1	1
2	1	2	2	4	1	1
2	1	2	2	4	1	1
1	1	2	2	4	1	2
1	1	1	2	4	1	1

	EPA1.1	EPA1.2	EPA1.3	EPA1.4	EPA1.5	EPA1.6	CDO2	DRT3	AIC4.1	AIC4.2	AIC4.3	AIC4.4	AIC4.5	LMD5	DECC6
24	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	1	1
25	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3
26	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	3	1
27	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3	1
28	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	3	1
29	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2
30	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3
31	2	2	2	2	2	2		2	2	1	2	2	2	3	2
32	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	1	2	2	3	1
33	2	2	2	1	2	2		2	2	2	2	2	2	3	2
34	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	1
35	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3	1
36	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	3	2
37	1	2	1	2	2	2	4	1	2	2	2	2	1	1	1
38	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	3	1
39	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1
40	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	3	2
41	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	3	1
42	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2
43	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	3	1
44	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	1



## Anexo 4.2: vista de variables

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	EPA1.1	Númérico	8	0	Comprender los...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
2	EPA1.2	Númérico	8	0	Uso de estuche...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
3	EPA1.3	Númérico	8	0	Medición de án...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
4	EPA1.4	Númérico	8	0	Problemas de c...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
5	EPA1.5	Númérico	8	0	Problemas en l...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
6	EPA1.6	Númérico	8	0	Otros	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
7	CDO2	Númérico	8	0	Consideras que...	{1, Una situ...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
8	DRT3	Númérico	8	0	¿El docente rev...	{1, Siempre}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
9	AIC4.1	Númérico	8	0	Lluvia de ideas	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
10	AIC4.2	Númérico	8	0	Ejemplos de la ...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
11	AIC4.3	Númérico	8	0	Juegos matem...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
12	AIC4.4	Númérico	8	0	Acertijos	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
13	AIC4.5	Númérico	8	0	Preguntas expl...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
14	LMD5	Númérico	8	0	¿Cómo es el le...	{1, Muy téc...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
15	DECC6	Númérico	8	0	¿El docente ex...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
16	DAD7	Númérico	8	0	¿El docente acl...	{1, Siempre}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
17	DMC8	Númérico	8	0	¿El docente te ...	{1, Siempre}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
18	RUDC9.1	Númérico	8	0	Estuche geomé...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
19	RUDC9.2	Númérico	8	0	Geoplano	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
20	RUDC9.3	Númérico	8	0	Uso de aulas TIC	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
21	RUDC9.4	Númérico	8	0	Uso de data sh...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
22	RUDC9.5	Númérico	8	0	Imágenes en p...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
23	RUDC9.6	Númérico	8	0	Otros	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
24	ECAM10.1	Númérico	8	0	Ejemplos	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
ECAM10.2	Númérico	8	0	Demostraciones	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
ECAM10.3	Númérico	8	0	Resolución de ...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
ECAM10.4	Númérico	8	0	Representacion...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
ECAM10.5	Númérico	8	0	Otros	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
CAAS11	Númérico	8	0	¿Cómo es su a...	{1, Muy Bue...	Ninguna	8	≡ Derecha	▒ Ordinal	↘ Entrada
DRPC12	Númérico	8	0	¿El docente re...	{1, Siempre}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
CDAC13.1	Númérico	8	0	Valerse de nue...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
CDAC13.2	Númérico	8	0	Repetir o explic...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
CDAC13.3	Númérico	8	0	Utilizar medios ...	{1, SI}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
VEE14	Númérico	8	0	¿Cómo valora l...	{1, Difícil}...	Ninguna	8	≡ Derecha	▒ Ordinal	↘ Entrada
CDA15	Númérico	7	0	¿A qué se le lla...	{1, A la amp...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
EAS16	Númérico	8	0	Si la rotación ti...	{1, Positivo}...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada
ETAS17	Númérico	8	0	Trace el siguen...	{1, Correcto...	Ninguna	8	≡ Derecha	● Nominal	↘ Entrada

## Anexo 5: Plan de clase de acuerdo al plan pizarra.

### 1 Ángulo en sentido amplio

#### Aprendizajes esperados

Define el concepto de ángulo en sentido amplio.

#### Secuencia:

En la unidad anterior se encontraron valores para funciones trigonométricas de un ángulo agudo de un triángulo rectángulo. Pero, ¿podemos calcular los valores de estas para otros ángulos, o inclusive, para cualquier número real, sin tener que derivarse de un triángulo rectángulo?

En esta unidad se responde afirmativamente a esta interrogante. Se comienza estableciendo la noción de ángulo en Trigonometría.

#### Puntos esenciales:

Recordar el concepto de rayo y su representación gráfica mediante una flecha, cuyo punto de partida u origen es el vértice del ángulo a formar.

Establecer la noción de rotación de forma intuitiva y mostrarla en la pizarra mediante el uso del transportador, haciendo notar cuál es lado inicial y cuál el lado terminal del ángulo.

Realizar representaciones de ángulos coterminales notando que al dar una vuelta completa se han recorrido  $360^\circ$ , lo que permite la coincidencia entre los lados terminales de los ángulos en cuestión.

### Sección 1: Funciones trigonométricas de un ángulo cualquiera

#### Contenido 1: Ángulo en sentido amplio

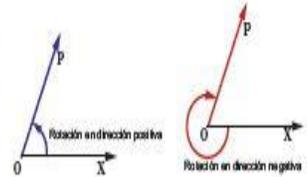
En trigonometría, un ángulo está determinado por la rotación de un rayo alrededor de su origen.

Se fija un rayo  $\overrightarrow{OX}$  en el plano y sobre él se traza el rayo  $\overrightarrow{OP}$ . Cuando se rota el rayo  $\overrightarrow{OP}$  hacia arriba alrededor de su origen,  $O$ , se forma el  $\angle XOP$ .

En este caso, al rayo  $\overrightarrow{OX}$  se le llamará **lado inicial** y al rayo  $\overrightarrow{OP}$ , **lado terminal**.



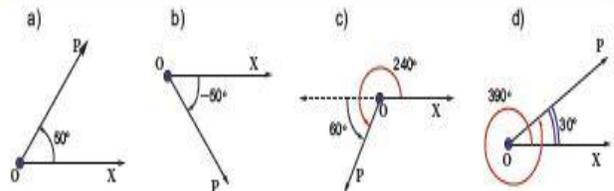
Se pueden considerar dos direcciones para la rotación del lado terminal  $\overrightarrow{OP}$  de dicho ángulo. Se dirá que rota en **dirección positiva**, si gira en dirección opuesta a las manecillas del reloj, y rota en **dirección negativa**, si gira hacia la misma dirección de las manecillas del reloj.



El rayo que se encontrará en una posición girada en un ángulo  $\theta$ , se denominará **lado terminal de  $\theta$** .

**Ejemplo** Trace el lado terminal  $\overrightarrow{OP}$  de un ángulo con medida:

- a)  $50^\circ$       b)  $-50^\circ$       c)  $240^\circ$       d)  $390^\circ$



Nótese que en la figura del inciso d) se han mostrado los lados iniciales y terminales de los ángulos  $30^\circ$  y  $390^\circ$ . Para ambos, estos lados coinciden, ya que  $390^\circ = 30^\circ + (360^\circ)(1)$ . Es decir, para obtener un ángulo de  $390^\circ$  se ha dado una vuelta completa de  $360^\circ$  al lado terminal de  $30^\circ$ . A estos ángulos se les llama **coterminales**.

En general, si un ángulo  $\alpha$  tiene lado terminal  $\overrightarrow{OP}$ , los ángulos descritos por la expresión  $\alpha + 360^\circ n$ , siendo  $n$  un número entero, tienen como lado terminal también a  $\overrightarrow{OP}$ .

**E**

Trace el lado terminal  $\overrightarrow{OP}$  de un ángulo con medida:

- a)  $30^\circ$       b)  $-60^\circ$       c)  $210^\circ$       d)  $420^\circ$

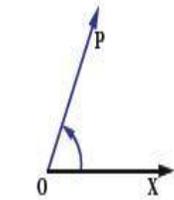
## Anexo 5.1: Guía del docente Plan pizarra

### U6: Funciones trigonométricas

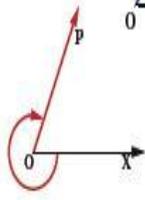
#### S1: Funciones Trigonómicas de un ángulo cualquiera

#### C1: Ángulo en sentido amplio

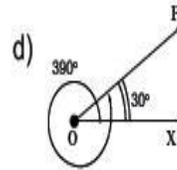
En trigonometría, un ángulo está determinado por la rotación de un rayo alrededor de su origen.



"Dirección positiva"



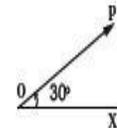
"Dirección negativa"



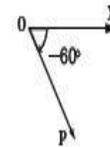
El ángulo de  $30^\circ$  y el de  $390^\circ$  se llaman coterminales pues sus lados coinciden.

(E) Trace el lado terminal  $\vec{OP}$  de:

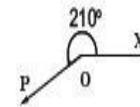
a)  $30^\circ$



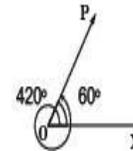
b)  $-60^\circ$



c)  $210^\circ$



d)  $420^\circ$



(Ej) Trace el lado terminal  $\vec{OP}$  de:

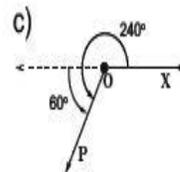
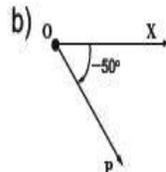
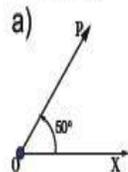
a)  $50^\circ$

b)  $-50^\circ$

c)  $240^\circ$

d)  $390^\circ$

Solución:



## Anexo 6: Manual de para la construcción de un Geoplano construido en el software GeoGebra.

### Guía para el docente

#### Elaboración de ángulos recto, agudo, obtuso, llano, perigonal y nulo.

Para crear los rayos que conforman un ángulo, insertaremos segmentos; a continuación los siguientes pasos te guiarán como hacerlo.

1- Dar doble clic al ícono de Geogebra.



2-en la barra de opciones



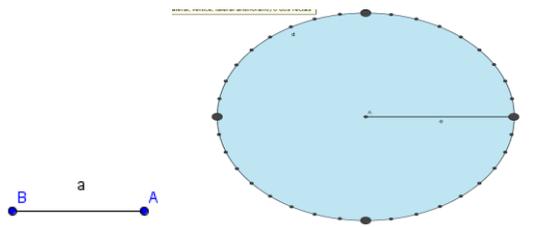
Dar clic en el siguiente ícono y damos la opción imagen y buscamos una de Geoplano, damos insertar y damos clip donde queremos que aparezca la imagen en nuestra pantalla.



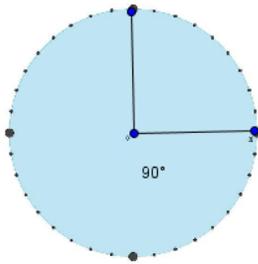
3. Dar clic en el ícono y elegir la opción segmento.



4- Ahora damos clic en el punto que está en el centro de nuestro Geoplano, arrastramos hasta donde vale 0 grado volvemos a dar clip y nos quedará así



Clic en el punto B y arrastrar hasta donde quiera la medida del ángulo y dar clic.



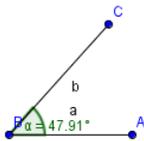
Repita los pasos para trazar un ángulo de  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $360^\circ$ ,  $180^\circ$ .

Para medir el ángulo realizamos lo siguiente:

4- En la barra de opciones dar clip en el ícono y damos clip en ángulo.



Ahora seleccionar los tres puntos de los segmento en el orden en que los insertamos.



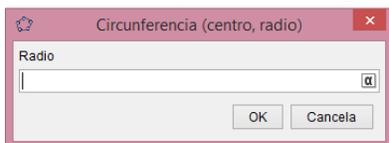
Ahora le damos clip en la opción elige y mueve .

### Elaboración de ángulos coterminales y negativos.

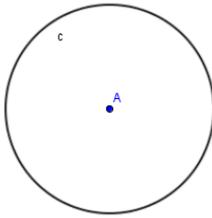
1-En la barra de opciones, clip en el ícono de clip circunferencia radio y damos clip en la página que tenemos



Ahora nos aparece el siguiente diálogo.



Aquí escribimos la medida que queremos la circunferencia y le damos la opción OK.

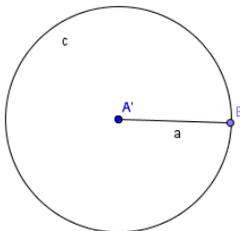


2-Dar clic en:



Y elige la opción segmento.

Ahora das clic en el centro de la circunferencia y arrastra hacia al lado derecho de esta y das clic.



Crear un deslizador, para ellos damos clic en el siguiente ícono.



Aparecerá el siguiente cuadro, el cual vamos a llenar con los datos que he puesto y le damos aplicar.

Deslizador para ángulos coterminales.

A screenshot of a dialog box titled 'Deslizador'. It has three radio buttons: 'Número', 'Ángulo' (selected), and 'Entero'. There is a text field for 'Nombre' containing the Greek letter alpha ( $\alpha$ ). A checkbox labeled 'Aleatorio' is unchecked. Below these are three tabs: 'Intervalo', 'Deslizador', and 'Animación'. The 'Intervalo' tab is active, showing three input fields: 'Mín: 0°', 'Máx: 1000°', and 'Incremento: 10°'. At the bottom are 'Aplicar' and 'Cancela' buttons.

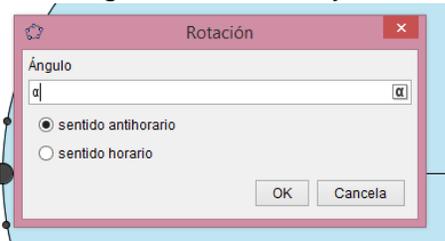
Deslizador para ángulos negativos.



3- Ahora clic en:



Elegimos la opción rotación, procedemos a darle clic al segmento que tenemos y al centro de la circunferencia; aparece el siguiente cuadro de diálogo lo llenamos de la siguiente manera y damos OK.



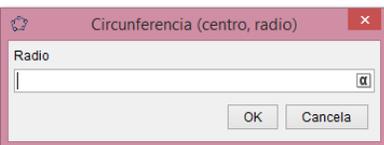
Nota: si el ángulo es positivo elegimos la opción anti horario y si es negativo elegimos la opción horario.

## Construcción de un Geoplano

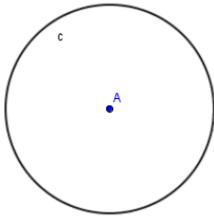
1-En la barra de opciones, clic en el ícono de clic circunferencia radio y damos clic en la página que tenemos



Ahora nos aparece el siguiente diálogo.



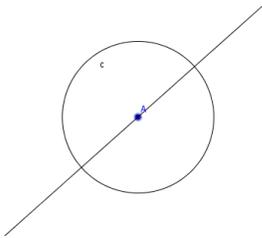
Aquí escribimos la medida que queremos la circunferencia y le damos la opción OK.



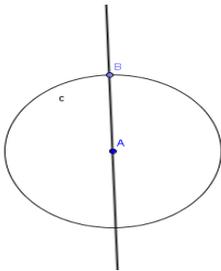
2-Clic en opción el siguiente ícono y elegimos la opción recta.



Clic en el centro de la circunferencia



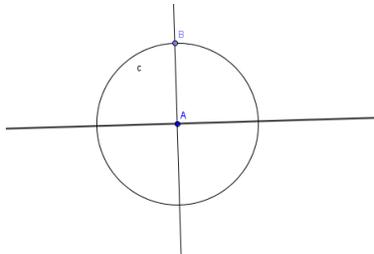
Clic donde la recta corte a la circunferencia



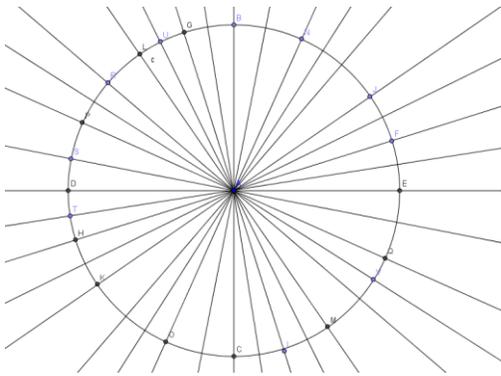
3- Clic en el ícono



Elegimos la opción recta perpendicular y darle doble clic al centro de la circunferencia.



Este procedimiento se repetirá hasta haber dividido a la circunferencia en 36 partes iguales por lo tanto serán 9 rectas y 9 rectas perpendiculares a estas.



4- Luego agrego puntos en donde la recta corta a la circunferencia solo en aquellas que no hay, contar 36 puntos para rectificar que está correcto.

5- Luego ocultar las rectas dando clic en los puntos azules de las rectas que están en la vista algebraica.

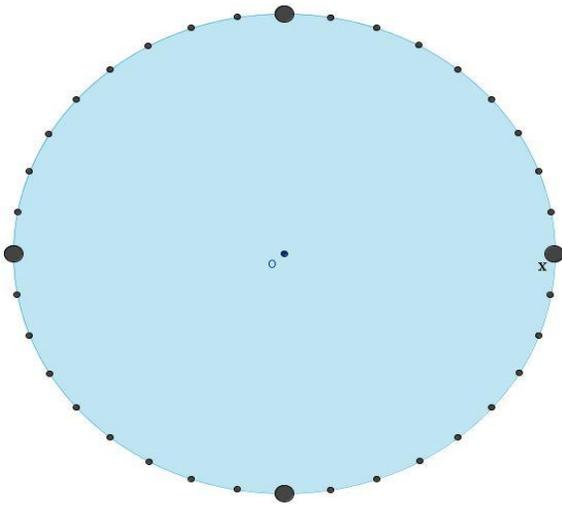


6- Clic derecho en la circunferencia y darle la opción propiedades y cambiarle color.

7- Guardamos

Clic en archivo y opción guardar

Capturamos la imagen resultada que ahora es nuestro Geoplano.



Abrimos otra vez la aplicación de Geogebra

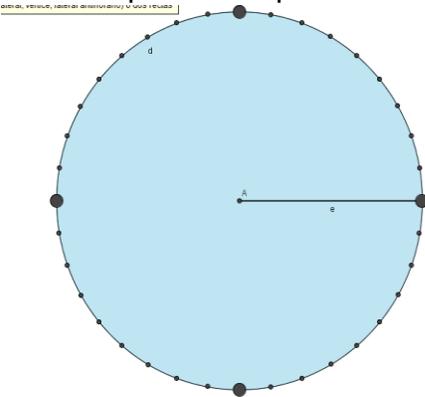


1- Damos clic en

Elegimos la opción imagen e insertamos la imagen de nuestro Geoplano.

2- Ahora de acuerdo a nuestro Geoplano le insertamos una circunferencia que sea del tamaño de nuestro Geoplano.

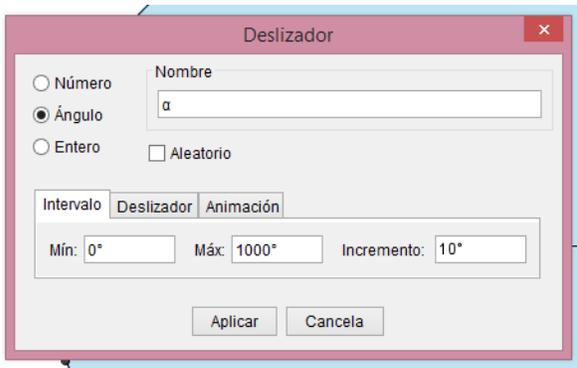
3-Insertamos un segmento que vaya desde el centro de la circunferencia hasta nuestro que va a representar nuestro  $0^\circ$ .



4- Crear un deslizador dando clic en:



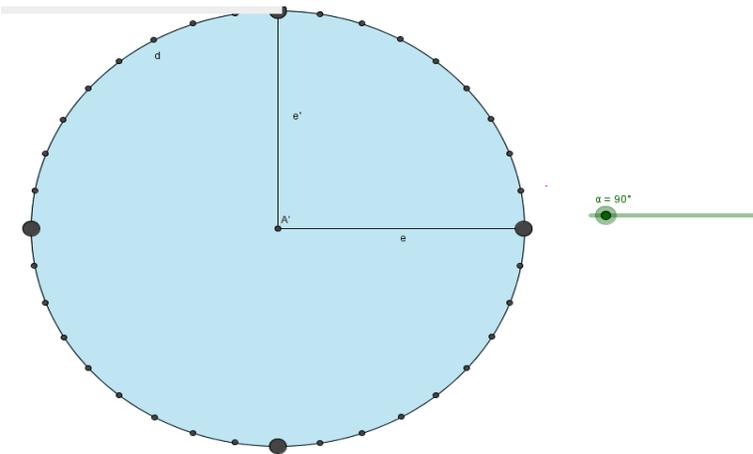
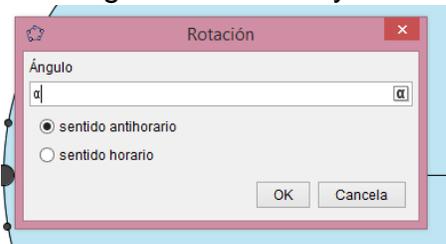
Aparecerá el siguiente cuadro, el cual vamos a llenar con los datos que he puesto y le damos aplicar.



5- Ahora clic en:



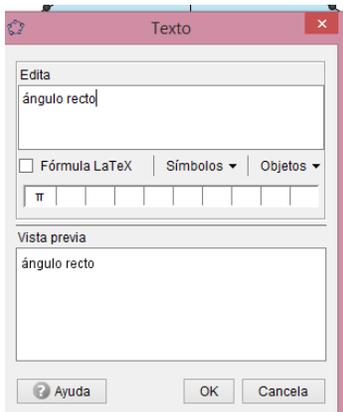
Elegimos la opción rotación, procedemos a darle clic al segmento que tenemos y al centro de la circunferencia; aparece el siguiente cuadro de dialogo lo llenamos de la siguiente manera y damos OK.



6- Ahora clic en:



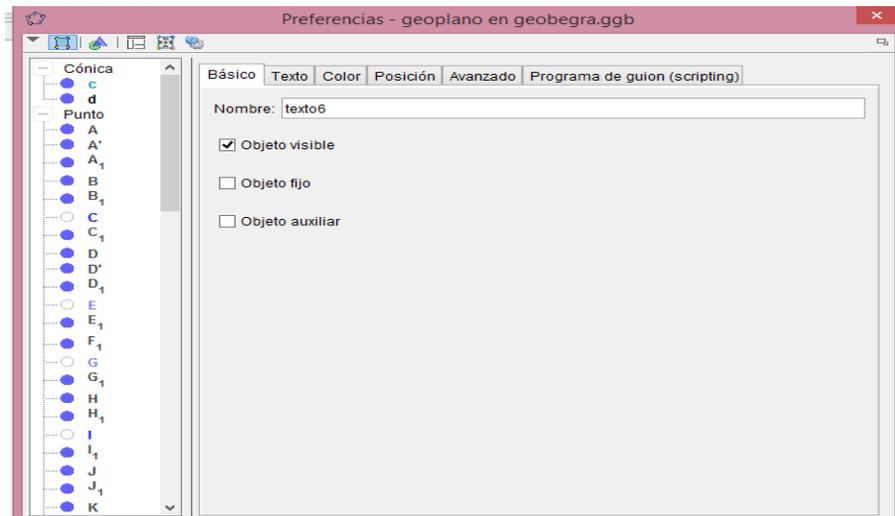
Elegimos cuadro de texto  
Agregamos uno que diga ángulo recto



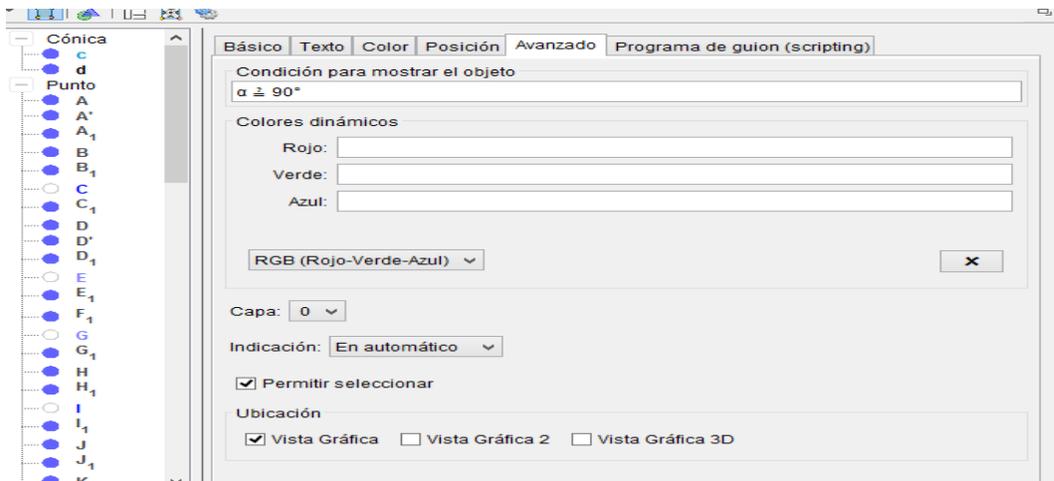
Ahora nos aparece de la siguiente manera.

ángulo recto

7- Le damos clic derecho al cuadro y elegimos la opción propiedades, apareciendo el siguiente recuadro en el que nosotros podemos modificarle color, letra, tamaño entre otros



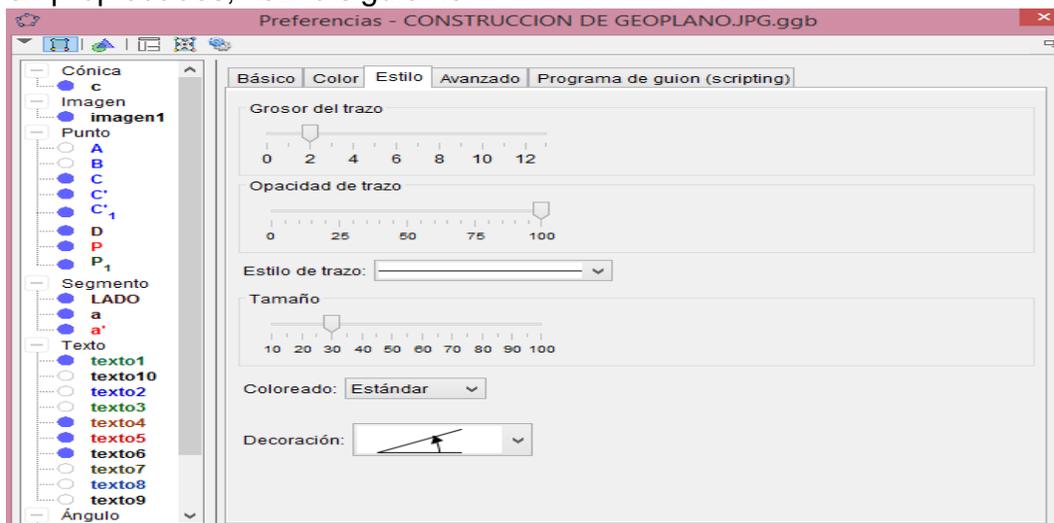
En este cuadro le daremos la opción avanzado para vincular el deslizador con el texto.



8- Llenamos la parte de condición para mostrar el objeto, condicionándolo para que el texto solo aparezca cuando sea un ángulo agudo.

- Ahora crea otro deslizador para ángulos negativos
- Crea cuadros de texto para ángulos agudos y obtusos; estos los vinculas.
- Crea dos cuadros de texto que digan ángulos positivos y otro para ángulos negativos; estos no los vincules.

Ahora para que puedan aparecer las flechas que indican si van a favor o en contra de las horas del reloj mide los segmentos que has trazado de acuerdo a como sale en la primera parte de la guía. Cuando ya lo tengas da clic derecho en el ángulo y en propiedades; haz lo siguiente.



Clic en estilo y en decoración eliges hacia dónde quieres que vaya la flecha. Por último damos clic en el deslizador derecho en el deslizador y elegimos la opción animación.

## Anexo 7:Guia para el estudiante

### Elaboración de ángulos recto, agudo, obtuso, llano, perigonal y nulo.

Para crear los rayos que conforman un ángulo, insertaremos segmentos; a continuación los siguientes pasos te guiarán como hacerlo.

1- Dar doble clic al ícono de Geogebra.



2-En la barra de opciones

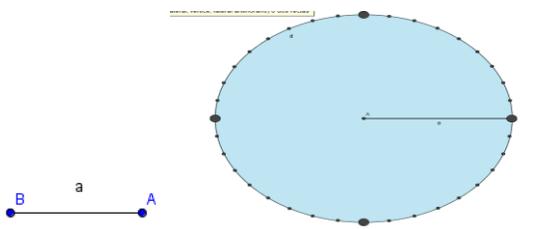
Dar clic en el siguiente ícono y damos la opción imagen y buscamos una de Geoplano, damos insertar y damos clic donde queremos que aparezca la imagen en nuestra pantalla.



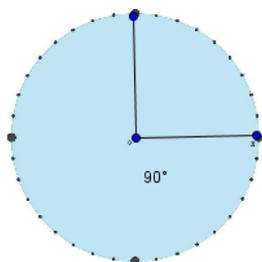
3. Dar clic en el ícono y elegir la opción segmento.



4- Ahora damos clic en el punto que está en el centro de nuestro Geoplano, arrastramos hasta donde vale 0 grado volvemos a dar clic y nos quedará así



Clic en el punto B y arrastrar hasta donde quiera la medida del ángulo y dar clic.



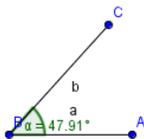
Repita los pasos para trazar un ángulo de  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $360^\circ$ ,  $180^\circ$ .

Para medir el ángulo realizamos lo siguiente:

5- En la barra de opciones dar clic en el ícono y damos clic en ángulo.

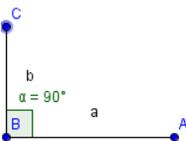


Ahora seleccionar los tres puntos de los segmento en el orden en que los insertamos.

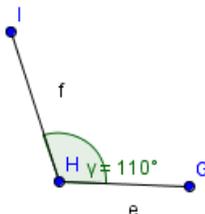
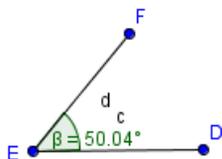
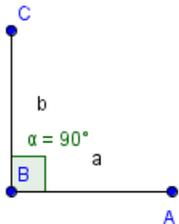


Ahora le damos clic en la opción elige y mueve .

Ahora da clic en cualquiera de los puntos hasta obtener la medida de  $90^\circ$ .



Repita los pasos para trazar un ángulo de  $50^\circ$  y uno de  $110^\circ$ .

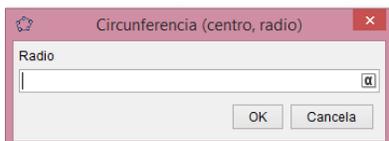


### Elaboración de ángulos coterminales y negativos.

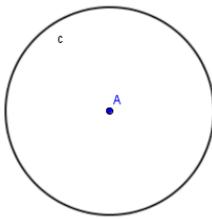
1-En la barra de opciones, clip en el ícono de clic circunferencia radio y damos clic en la página que tenemos



Ahora nos aparece el siguiente diálogo.



Aquí escribimos la medida que queremos la circunferencia y le damos la opción OK.

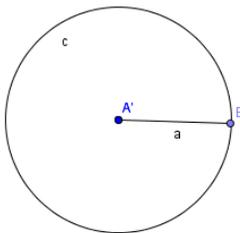


2-Dar clic en:



Y elige la opción segmento.

Ahora das clic en el centro de la circunferencia y arrastra hacia al lado derecho de esta y das clic.



Crear un deslizador, para ellos damos clic en el siguiente ícono.



Aparecerá el siguiente cuadro, el cual vamos a llenar con los datos que he puesto y le damos aplicar.

Deslizador para ángulos coterminales.

A screenshot of a dialog box titled 'Deslizador'. It has three radio buttons: 'Número', 'Ángulo' (which is selected), and 'Entero'. There is a text field for 'Nombre' containing the Greek letter alpha ( $\alpha$ ). Below these are two checkboxes: 'Intervalo' (checked) and 'Aleatorio' (unchecked). Under the 'Intervalo' tab, there are three input fields: 'Mín: 0°', 'Máx: 1000°', and 'Incremento: 10°'. At the bottom are 'Aplicar' and 'Cancela' buttons.

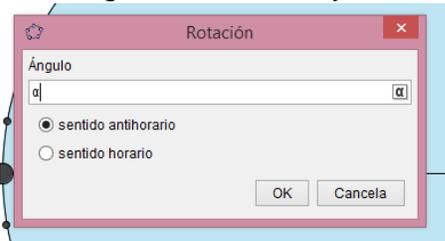
Deslizador para ángulos negativos.



3- Ahora clic en:



Elegimos la opción rotación, procedemos a darle clic al segmento que tenemos y al centro de la circunferencia; aparece el siguiente cuadro de dialogo lo llenamos de la siguiente manera y damos OK.



Nota: si el ángulo es positivo elegimos la opción anti horario y si es negativo elegimos la opción horario.