



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA

UNAN – FAREM – MATAGALPA

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

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

TEMA:

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

SUBTEMA:

Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de Trigonometría Analítica, décimo grado, Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2019

AUTORES:

Br. Elí José Cordero

Br. Francis Adilia Hernández Urbina

TUTORA:

Msc. Mercedes Mendoza Tórrez

Febrero, 2020



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA

UNAN – FAREM – MATAGALPA

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

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

TEMA:

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

SUBTEMA:

Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de Trigonometría Analítica, décimo grado, Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2019

AUTORES:

Br. Elí José Cordero

Br. Francis Adilia Hernández Urbina

TUTORA:

Msc. Mercedes Mendoza Tórrez

Febrero, 2020

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iii
VALORACIÓN DE LA TUTORA.....	v
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA	1
II. JUSTIFICACION.....	7
III. OBJETIVOS	10
IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	11
4.1. Elaboración de Conceptos Matemáticos.....	11
4.1.1. Aspectos esenciales del proceso de elaboración de conceptos en Matemática	11
4.1.2. Modelos de Elaboración de Conceptos	18
4.1.3. Roles de los actores educativos dentro del proceso de elaboración de conceptos.	22
4.2. Desarrollo del pensamiento lógico en el proceso de elaboración de conceptos.....	26
4.2.1. Concepto de pensamiento lógico.....	26
4.3. Elementos del pensamiento lógico presentes en el proceso de elaboración de conceptos.....	28
4.3.1. El Concepto	28
4.3.2. Características de los conceptos	29
4.3.3. Estructura de los conceptos.....	29
4.3.4. Extensión de los conceptos	32
4.3.5. Definiciones como medio para llegar al concepto.....	33
4.3.6. Tipos de conceptos.....	35
4.3.7. Vías para la elaboración de conceptos	36
4.4. Estructura del pensamiento lógico pendiente análisis.....	39
4.4.1. Lógica espacial (Conceptos temporales)	39
4.4.2. Actividades materiales y objetos diversos	40
4.4.3. Experimentación y reflexión sobre los actos.....	41
4.5. Procesos básicos del pensamiento lógico	43

4.5.1. Construcción del conocimiento	43
4.5.2. Observación.....	43
4.5.3. Comparación	44
4.5.4. Relación.....	44
4.5.5. Clasificación.....	45
4.5.6. Organización del conocimiento	45
4.5.7. Ordenamiento	45
4.5.8. Clasificación jerárquica	46
4.5.9. Integración y juicio crítico.....	46
4.5.10. Análisis	47
4.5.11. Síntesis	47
4.5.12. Evaluación	48
4.6. Tipos de pensamiento lógico	52
4.6.1. Pensamiento convergente	52
4.6.2. Pensamiento divergente	53
4.6.3. Pensamiento formal	53
4.6.4. Importancia del pensamiento lógico.....	54
4.7. Aprendizaje de trigonometría analítica	56
4.7.1. Proceso de aprendizaje de trigonometría	56
4.7.2. Modelos de Aprendizaje	57
4.7.3. Conductismo.....	57
4.7.4. Cognitivismo	58
4.7.5. Constructivismo	59
4.7.6. Por competencias	60
4.7.7. Tipos de aprendizaje.....	61
4.7.8. Aprendizaje constructivista	61
4.7.9. Trigonometría Analítica.....	68
4.7.10. Secuencias didácticas en el aprendizaje de Trigonometría Analítica .	79
V. CONCLUSIONES	109
VI. REFERENCIAS	111
VII. ANEXOS	

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Manera en la que el estudiante participa al momento de elaborar definiciones durante el desarrollo de la clase.	34
Gráfico 2- Creación de imágenes mentales acerca del objeto o fenómeno en estudio.....	40
Gráfico 3 - Experimentación y reflexión sobre los actos.....	42
Gráfico 4 - Actividades realizadas durante la clase para la elaboración de conceptos, al desarrollar el pensamiento lógico.....	49
Gráfico 5 - Razones por las que considera importante el desarrollo del pensamiento lógico.	55
Gráfico 6 - Definición de Trigonometría analítica.	70
Gráfico 7 - Considera a la trigonometría analítica como una unidad sin campo de aplicación.....	71
Gráfico 8 - Campos de aplicación de la trigonometría analítica.....	72
Gráfico 9 - Condiciones que deben establecerse para que sea útil la Ley de los Senos. .	75
Gráfico 10 - Casos en los que debe aplicarse la Ley de los Cosenos.	77
Gráfico 11 - Tipos de triángulos a los cuales son aplicables la Ley del Seno y Ley del Coseno.	78

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo, el cual se ha llevado a cabo con mucho esfuerzo a:

Dios, que es indispensable y me ha regalado el don de la vida y el deseo de superación para continuar adelante y la fortaleza necesaria para vencer los obstáculos que se me presentaron a lo largo de la carrera.

Mi madre Ofelia Cordero y mi hermano Luis Isidro que son el motor de mi vida y de quienes he recibido apoyo moral, espiritual y económico para continuar adelante.

Mis compañeros de clases, quienes siempre me brindaron su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos a lo largo del periodo de tiempo de la carrera.

A todas las personas que de una u otra manera me apoyaron en aquellos momentos en cuando los necesité.

Elí José Cordero

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con amor y humildad:

En primera instancia a Dios, ser supremo dador de vida, salud y sabiduría, por su infinita bondad y bendiciones, por regalarme las fuerzas necesarias durante este largo proceso de formación personal y profesional, por dotarme de fe y motivación aun en los momentos más difíciles, por los éxitos y desaciertos durante el proceso de formación profesional, de los cuales he aprendido a valorarlo más y por permitirme alcanzar con esfuerzo y dedicación un sueño anhelado.

A los seres queridos que han estado presente durante este largo camino, especialmente a mi madre Amanda Urbina González y Abuelita Adilia González García, por ser mi mayor fuente de apoyo y motivación, por alentarme cada día a ser mejor, por sus muestras de amor sincero e incondicional.

A cada uno de los docentes y compañeros que han estado presentes durante el trayecto de mi formación profesional, quienes han compartido tiempo, experiencias y conocimientos, por aportar de sus esfuerzos durante este proceso hasta llegar a la culminación de esta meta propuesta.

A nuestra tutora MSc. Mercedes del Carmen Mendoza Tórrez, por acompañarnos con dedicación y cariño, y por guiarnos con sabiduría durante el desarrollo de nuestro seminario de graduación.

Francis Adilia Hernández Urbina

AGRADECIMIENTO

Con mucha gratitud y respeto, compartimos nuestras más sinceras y afectivas palabras de agradecimiento, esperamos que con ellas se den a entender nuestros sentimientos de aprecio y reconocimiento.

A Dios por protegernos durante todo este camino recorrido, aportando bendiciones y fuerzas para superar los diferentes obstáculos que se han presentado a lo largo de toda nuestra vida.

A nuestras madres, que con su demostración de seres ejemplares nos han enseñado a no desfallecer ni rendirnos ante las dificultades existentes, y por crear en nosotros una actitud perseverante a través de sus consejos.

A los docentes y compañeros que han aportado esfuerzos y conocimientos para alentarnos y formarnos como profesionales portadores de capacidad para aportar al progreso y crecimiento social.

A nuestra tutora MSc. Mercedes del Carmen Mendoza Tórrez, por su dedicación y acompañamiento durante el proceso de desarrollo y culminación del presente trabajo investigativo, además por sus consejos, comprensión y sinceridad.

Al director, docente de matemáticas y personal docente y estudiantil del Instituto Nacional Rubén Darío, por la oportunidad y confianza brindada al permitirnos desarrollar este proyecto de investigación con sus estudiantes y facilitarnos el mismo con amabilidad, respeto y disposición.

Al Ing. Rolando Alberto Mena Tinoco, por sus aportes, motivación y apoyo incondicional durante el trayecto de realización del presente trabajo investigativo, por compartir con el grupo de investigación esfuerzos, experiencias y largas jornadas de trabajo.

Agradecemos también a la entidad universitaria UNAN – Managua, FAREM Matagalpa por acogernos dentro de sus instalaciones y darnos la oportunidad de

culminar nuestra carrera universitaria, de igual manera al Ministerio de Educación por brindarnos la oportunidad de trabajar dentro de los distintos centros educativos.

También emitimos palabras de agradecimiento al personal bibliotecario de la FAREM Matagalpa, por su amabilidad y disposición cuando fue requerida la realización de consultas bibliográficas.

VALORACION DE LA TUTORA

Con el Seminario de Graduación “Elaboración de conceptos en el aprendizaje de Física o Matemática, educación media, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2019”, abordado desde el subtema: ***“Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de Trigonometría Analítica, décimo grado, Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2019”***, los autores Francis Adilia Hernández Urbina y Elí José Cordero, culminan sus estudios de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática, en UNAN Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa.

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

Los autores de este trabajo de investigación han dado muestra de constancia, disciplina y dedicación por la temática investigada, presentan un tema de interés pedagógico y de actualidad que servirá en gran manera tanto a docentes de Matemáticas del Instituto Nacional Rubén Darío, municipio de San Dionisio, Matagalpa, como a docentes que imparten dicha asignatura en el nivel básico de secundaria, así mismo a estudiantes de la carrera Física – Matemática de UNAN Managua.

MSc. Mercedes Mendoza Tórrez
Tutora
UNAN – FAREM Matagalpa

RESUMEN

Este trabajo investigativo trata de abordar una temática de relevancia y beneficio para la comunidad educativa en materia de Matemáticas, con el fin de analizar el proceso de elaboración de conceptos en lo referente al aprendizaje de trigonometría analítica, como medio para aportar esfuerzos al éxito académico de la comunidad estudiantil.

Se trata de estudiar la manera en la cual el mediador va guiando al estudiante hacia la construcción formal de su conocimiento, a través de la elaboración de conceptos, y la manera en la cual el mismo estudiante relaciona sus preconcepciones con la temática que se aborda, la forma en la cual asimila, relaciona, procesa e interioriza la información que se presenta acerca del tema estudiado.

Proceso necesario para dotar al estudiante de habilidades esenciales para alcanzar un aprendizaje significativo y aplicarlo en la solución de problemáticas sociales.

Durante la culminación del proceso investigativo, se logró deducir que, pese a que el docente tiene conocimiento sobre diversos aspectos esenciales del proceso de elaboración de conceptos, estos no son elaborados por el grupo de clase en conjunto con el maestro, puesto que únicamente se presentan los conceptos dados en los libros de apoyo docente facilitados por el Ministerio de Educación.

Dentro del grupo de clase no existe motivación para despertar en los estudiantes el interés por la trigonometría analítica, además de que no se contextualiza el contenido, no se da un significado psicológico respecto a dicha unidad, por lo cual el estudiante recibe los conceptos dados, pero no los aplica.

I. INTRODUCCIÓN DEL TEMA Y SUBTEMA

La elaboración de conceptos, es un proceso fundamental para el desarrollo pleno e integral del conocimiento y la inteligencia del discente, debido a que durante citado proceso, se ponen en juego las diversas habilidades lógicas y mentales del estudiante, se le reta a que relacione la parte abstracta del contenido con las situaciones apreciadas en su entorno, y de esta manera aplique sus conocimientos previos, estableciendo un orden con el abordado actualmente y concluya con la aplicación de generalizaciones a situaciones diversas o, por el contrario, generalice casos particulares del contenido.

El proceso de elaboración de conceptos matemáticos, resulta en cierta medida un proceso complejo y abstracto que, en determinado orden representa un reto tanto para docentes como para la comunidad estudiantil, puesto que de este depende la formación y organización del conocimiento en determinadas áreas de estudio.

La elaboración y fijación de los conceptos matemáticos ocupa un lugar significativo para aprender los contenidos de la Matemática, dado que para llegar a elaborar conceptos a acerca de los contenidos matemáticos que se abordan, por lo general se presentan situaciones que parten de lo abstracto a lo concreto, y se le dificulta al estudiante establecer relaciones entre en contenido en estudio y las situaciones que periódicamente se le muestran en su entorno social.

Respecto al aprendizaje de trigonometría analítica, se debe tener en consideración que las definiciones y teorías son un tanto generales y resulta muy complejo alcanzar su comprensión y aplicación a plenitud en los estudiantes, puesto que se considera en cierta medida como un área sin campo de aplicación y, como al estudiante le resulta muy abstracto, no encuentra un sentido lógico para procesar e interiorizar toda la información que el docente en su papel de mediador le presenta acerca del contenido.

Para la realización de dicha labor investigativa, se tomaron en cuenta los trabajos investigativos de diversos autores, tanto a nivel nacional como internacional, siendo los más relevantes los que se detallan seguidamente:

En el periodo correspondiente a los años 2013 – 2018, Arnaldo, Pérez y Diéguez, desarrollaron una investigación acerca del tema: “Formación de conceptos matemáticos mediante herramientas informáticas en el perfil pedagógico”, en Costa Rica, en el cual se asume que el proceso de formación matemática es una actividad cognoscitiva, ya que se desarrolla a través de la construcción de significados y sentidos hacia el desarrollo de las capacidades intelectuales.

También se conoce la tarea investigativa desarrollada mediante un artículo científico de Ramos y López (2015), realizada en Cuba y, que fue llamado “La formación de conceptos”, en este trabajo, se detalla la comparación realizada entre los enfoques cognitivistas e histórico-cultural, a manera de aportar en el proceso de elaboración de conceptos en los estudiantes

En el contexto nacional, se realizó una revisión documental exhaustiva en las diversas fuentes documentales, bases de datos, en el repositorio universitario y en los diversos repositorios de las entidades universitarias conocidas y recomendadas, pero no se logró encontrar ningún documento que actuara como antecedente para la investigación que se pretende realizar, dado que, de los documentos encontrados se relacionan en mínimo grado a cierta variable, pero no como tal a la temática en estudio.

El interés central de este trabajo, desde el punto de vista investigativo, consiste en lograr describir tanto el proceso de elaboración de conceptos como el proceso de aprendizaje de trigonometría analítica, además de que tanto docente como estudiantes se interesen por aprender a formar los conceptos matemáticos. En este artículo se tratan algunas consideraciones teóricas que fundamentan la acción metodológica, las vías de elaboración, tipos de conceptos, su estructura e importancia de los mismos, así como la formación de conceptos en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de la Matemática, lo que nos va a permitir el modo de actuar con los alumnos.

Este trabajo investigativo es de carácter descriptivo, dado que se utiliza el análisis para lograr especificar el objetivo de estudio, y posterior a ello, poder describir las características que hacen posible interpretar la realidad educativa de los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio durante el desarrollo del proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica; en el segundo semestre del curso escolar 2019.

En esta investigación se recurrió al empleo del enfoque cuantitativo con algunos elementos del enfoque cualitativo, ya que se presentó la necesidad de medir y estimar magnitudes del tema en estudio, razón por la cual se utilizó la recolección de datos con base en la medición numérica y el procesamiento y análisis mediante métodos estadísticos, además, se debió auxiliar de técnicas propias de la investigación cualitativa, dentro de las cuales se pueden detallar la observación y entrevista para poder recolectar información minuciosa acerca de los fenómenos del tema en estudio, tras evaluar las variables en investigación como resultado de la aplicación de instrumentos que dieron lugar a la recolección de datos, los cuales se procesaron para considerar y apropiarse de información clara y objetiva durante dicho proceso de investigación.

Para el caso de dicha investigación, la población estuvo conformada por un docente de matemáticas, un grupo de décimo grado, del Instituto Nacional Rubén Darío, Susulí, compuesto por 38 estudiantes, de estos, 11 niñas y 27 niños entre las edades de 14 a 16 años.

No se recurrió al cálculo de la muestra poblacional, ya que la población estudiantil que conformaría el grupo con el cual se debía trabajar resultó ser la misma población, en su totalidad, por lo cual, se tomó un 100% de la población para realizar el estudio investigativo acerca de los diversos puntos de vista de estos individuos en relación al tema en estudio, cabe señalar que se realizó un

muestreo por conveniencia, ya que en el colegio se atiende a un único grupo de décimo grado conformado por 38 estudiantes y un docente de matemáticas.

La muestra invitada para llevar a cabo el proceso de recolección de datos fue de 38 estudiantes, población total del grupo con el cual se trabajó; sin embargo, al momento de aplicar los instrumentos de recolección de datos informativos, únicamente 26 estudiantes accedieron a participar y responder a la encuesta, por lo cual, en los métodos estadísticos y análisis de los mismos, se trabajó con los 26 estudiantes antes mencionados, los cuales funcionaron como la población total para el estudio investigativo.

Valorando que se decidió trabajar con la población total del grupo de estudiantes de décimo grado del centro de estudios en el cual se llevó a cabo el proceso de investigación, no se realizó muestreo para seleccionar a los estudiantes con los cuales se pretendía trabajar, puesto que cada uno de los integrantes del grupo tenía la oportunidad de participar en dicho proceso de investigación.

Este trabajo incorpora técnicas desde el enfoque cuantitativo y cualitativo, aportadas por las características del enfoque que incluye, dentro de las cuales se tomaron la observación, encuesta a estudiantes y entrevista al docente.

Durante el desarrollo de este trabajo investigativo, en busca de información objetiva, se llevó a cabo una guía de observación consciente y de criterio selectiva, es decir inclinada hacia ciertos aspectos derivados de la secuencia de aprendizaje al grupo de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, en tres etapas, durante el desarrollo de la clase de matemática dosificada para 45 minutos e impartida por el docente de Física - Matemática de dicho grupo; con el fin de conocer e identificar los fenómenos en estudio dentro del grupo de clase y los avances alcanzados por el grupo en cuanto a los contenidos de la unidad de trigonometría analítica.

Dicha observación está conformada por aspectos de carácter pedagógico y metodológico relacionados con la elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica en dicha comunidad estudiantil.

En este caso particular, en la encuesta se incluyen interrogantes de tipo cerradas, para tratar de facilitar el procesamiento de las mismas, y obtener datos más objetivos.

La encuesta aplicada a la población de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, Susulí, consta de dos partes, la primera parte es una presentación formal en la cual se describe detalladamente el propósito del estudio realizado en dicho grupo, y a su vez se agradece por la disposición y colaboración en dicho estudio.

En la segunda parte se desarrolla la encuesta, la cual está compuesta por cuatro ítems. El primero se compone de una pregunta de opción múltiple, en la cual se detalla al encuestado una lista de actividades que se realizan al momento de elaborar conceptos, dichas actividades son de carácter personal y el estudiante podrá señalar las que correspondan, además se interroga al estudiante sobre aspectos básicos respecto a la primera variable en estudio. En el segundo apartado de la encuesta, se presenta una serie de preguntas de carácter dicotómicas, pues se le presentan dos opciones de respuesta, y deberá responder de manera cerrada con una sola de ellas, en este apartado también se retoman aspectos referentes a indicadores de la primera variable en estudio.

En el tercer punto de la encuesta se detallan interrogantes de opción múltiple, mediante los cuales se pretende obtener información acerca de ambas variables de estudio; sin embargo, el cuarto punto de dicho instrumento, está compuesto por preguntas de opción única, es decir se le presenta al encuestado una serie de consultas con sus respectivas respuestas, de las cuales el deberá señalar únicamente la que considere correcta.

Además de que se presenta un caso de aplicación, en el cual se le presenta al estudiante el reto de aplicar los conceptos elaborados durante el desarrollo del contenido y el análisis de ecuaciones para poder llegar la respuesta correcta, que corresponde a respuesta única.

La entrevista está dirigida al docente de Matemáticas de este centro Educativo, ya que se considera como el principal agente observador y evaluador de los procesos cognitivos de cada estudiante de dicho grupo, al compartir no solo espacio; sino también experiencias, sentimientos y conocimientos.

Dicha entrevista está compuesta por 16 interrogantes, las cuales están orientadas a indagar información proporcionada por el docente acerca del proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica en los estudiantes de décimo grado, las acciones que el implementa para desarrollar los contenido de trigonometría analítica y las acciones empleadas por los discentes en el aprendizaje del mismo, además de especificar aspectos de dicho proceso que son particulares para dicho grupo.

Para el tratamiento, procesamiento de la información recolectada y elaboración del informe se empleó la utilización del paquete de Microsoft (Word y Excel), para el análisis estadístico y elaboración de informes cuantitativos numéricos y cualitativos, así como la elaboración de informe final del trabajo investigativo.

Dentro de esta investigación se incluye, además, la presentación de algunas secuencias didácticas como medio para aportar al proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica en la modalidad de educación secundaria, en los niveles educativos correspondientes.

II. JUSTIFICACION

La elaboración y fijación de los conceptos matemáticos ocupa un lugar significativo para aprender los contenidos de la Matemática. A diario en todas las salas de clase resulta un desafío muy grande tanto para docentes como para estudiantes de los diversos niveles de aprendizaje elaborar conceptos de los contenidos matemáticos que se abordan, dado que por lo general se presentan situaciones que parten de lo abstracto a lo concreto, y se le dificulta al estudiante establecer relaciones entre el contenido ya mencionado y las situaciones que periódicamente se le muestran en su entorno social.

La elaboración de conceptos, es un proceso fundamental para el desarrollo pleno e integral del conocimiento y la inteligencia del discente, debido a que durante citado proceso, se ponen en juego las diversas habilidades lógicas y mentales del estudiante, se le reta a que relacione la parte abstracta del contenido con las situaciones apreciadas en su entorno, y de esta manera aplique sus conocimientos previos, estableciendo un orden con el abordado actualmente y concluya con la aplicación de generalizaciones a situaciones diversas o, por el contrario, generalice casos particulares del contenido.

Dentro de la enseñanza de la Matemática, la formación de conceptos juega un papel importante, si se tiene en cuenta que la mayoría de los conceptos matemáticos tienen un elevado nivel de abstracción, por lo que debe prestarse especial atención a dicho proceso.

Haciendo énfasis en trigonometría analítica, se debe tener en consideración que las definiciones y teorías son un tanto generales y resulta muy complejo alcanzar su comprensión y aplicación a plenitud en los estudiantes, puesto que se considera en cierta medida como un área sin campo de aplicación y, como al estudiante le resulta muy abstracto, no encuentra un sentido lógico para procesar e interiorizar toda la información que el docente en su papel de mediador le presenta acerca del contenido.

La presente investigación trata de abordar una temática de relevancia y beneficio para la comunidad educativa en materia de matemáticas, con el fin de analizar el proceso de elaboración de conceptos en lo referente al aprendizaje de trigonometría analítica, como medio para aportar esfuerzos al éxito académico de la comunidad estudiantil, se trata de estudiar la manera en la cual el mediador va guiando al estudiante hacia la construcción formal de su conocimiento, a través de la elaboración de conceptos, y la manera en la cual el mismo estudiante relaciona sus preconcepciones con la temática que se aborda, la forma en la cual asimila, relaciona, procesa e interioriza la información que se la presenta acerca del tema en estudio.

Dentro del mismo se tratan algunas consideraciones teóricas que fundamentan la acción metodológica, las vías de elaboración, tipos de conceptos, su estructura e importancia de los mismos, así como la formación de conceptos en el proceso de aprendizaje de la Matemática, lo cual permite observar el papel que asume tanto el docente como agente encargado de la enseñanza, como el estudiante al momento de elaborar sus propios conceptos.

Durante el desarrollo de dicho trabajo investigativo, se trabajó con docentes y estudiantes de un determinado grupo, en este caso los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa; para conocer a mayor profundidad la forma en la cual construyen de manera conjunta y cada cual en el rol que la educación le asigna los diversos conceptos matemáticos en relación a los contenidos abordados en la unidad de trigonometría analítica, en la cual podría decirse que representa un espacio de dificultades y retos para el aprendizaje significativo de los estudiantes, por el nivel de complejidad y abstracción de los mismos.

Se pretende contribuir con dicho trabajo investigativo a la formación plena e integral de la comunidad estudiantil de décimo grado, además, de atender las necesidades y vacíos en cuanto a dichos contenidos como un medio para propiciar la elaboración de conceptos, aportar a la adquisición y apropiación plena de los conocimientos por parte del estudiante, para que éste pueda elaborar

conceptos aplicables a las situaciones cotidianas y que estos aporten a la solución de problemas sociales empleando matemáticas, además de aportar a minimizar los estereotipos de que las matemáticas, en cuestión de trigonometría analítica, sólo son conocimientos que se desarrollan dentro de cuatro paredes porque el docente debe cumplir con una programación y no como una fuente de información tomada y aplicada dentro de las situaciones derivadas de la vida cotidiana.

Con la educación se prepara al individuo para que se enfrente a los retos que la vida le presente, y con las matemáticas, se le da la oportunidad de analizar sus opciones, estudiar y conocer la verdad, es por eso que ayudar a descubrir las matemáticas es ayudar a pensar y a vivir a plenitud; con la conciencia de que se presentan dificultades, pero estas tienen solución en algún campo de la ciencia, y son un medio de aprendizaje y crecimiento personal.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Analizar el proceso de elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de Trigonometría Analítica, en los estudiantes de décimo grado, Instituto Nacional Rubén Darío, municipio de San Dionisio, Matagalpa, segundo semestre 2019.

3.2. Objetivos específicos

1. Describir los aspectos esenciales de la elaboración de conceptos matemáticos de trigonometría analítica en los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2019.

2. Identificar el proceso de aprendizaje de Trigonometría Analítica en los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2019.

3. Presentar ejemplos de algunas secuencias didácticas en el aula que aporten al proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica en los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, San Dionisio, Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2019.

IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA

4.1. Elaboración de Conceptos Matemáticos

4.1.1. Aspectos esenciales del proceso de elaboración de conceptos en Matemática

Dentro de este capítulo se detallan los aspectos esenciales del proceso de elaboración de conceptos matemáticos, que se consideran de importancia y relevancia para llevar a cabo la investigación planteada respecto al tema propuesto, puesto que deben considerarse algunas condiciones teóricas para el oportuno desarrollo del proceso investigativo.

4.1.1.1. Proceso de elaboración de Conceptos Matemáticos

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

Los autores refieren que, durante el proceso de elaboración de conceptos, el individuo debe concentrarse en las características comunes existentes acerca del concepto que se pretende abordar, y que estos varían en cuanto al contexto en el cual pueden desarrollarse, estos pueden presentarse en otros aspectos que no corresponden al razonamiento, y existe la posibilidad de que puedan ampliarse a otros espacios que en ese determinado momento no se pretenden estudiar.

Ramos y López, 2005 Al mismo tiempo, “La elaboración de conceptos es uno de los componentes esenciales tanto del proceso de creación y desarrollo del conocimiento, como de instrucción y aprendizaje en el contexto educacional”. (p. 615).

Para dichos autores el proceso específico de formación de conceptos se caracteriza por el hecho de ser espontáneo, sin guía, de carácter inductivo, donde los atributos de criterio del concepto se adquieren a través de la experiencia

directa, transitando por etapas sucesivas de generación de hipótesis, comprobación y por último generalización de la misma. También señalan que este proceso ocurre principalmente en niño preescolar, pero consideran que puede darse en cualquier edad, lo que amplía el espectro de su presencia y significación en el proceso educacional.

Mediante el proceso de formación de conceptos, se da el espacio para que el estudiante estructure de manera ordenada y sistematizada sus conocimientos, a través de los datos informativos que le presenta el docente dentro de los salones de clase, e incluso en los fenómenos que individualmente este observa y experimenta dentro de su entorno social.

Ausubel (1986), señala que, la formación del concepto es el resultado de una actividad compleja en la cual intervienen las funciones intelectuales básicas. El proceso, sin embargo, no puede ser reducido a la asociación, la atención, la imaginación, la inferencia o las tendencias determinantes. Todas son indispensables, pero, al mismo tiempo, insuficientes sin el uso del signo o la palabra, como el medio a través del que dirigen las operaciones mentales, se controla su curso y canalizan hacia la solución de la tarea con la cual se enfrenta el individuo.

Mediante la información recolectada en la entrevista, se deja en evidencia la opinión docente respecto al proceso de elaboración de conceptos, quien señala que se trata de un proceso que le permite al estudiante generar un esquema mental, que más tarde se convertirá en una estructura mental respecto a las particularidades de un contenido en estudio.

La opinión docente se acerca a las opiniones de los autores citados en los apartados anteriores, puesto que, en este, se lleva a cabo un proceso de abstracción, que más adelante dará como resultado la construcción mental de un esquema cognitivo referente a un objeto o fenómeno estudiado.

La formación del concepto no implica necesariamente el trabajo con su definición.

Hay que distinguir definir un concepto de introducir un concepto. “Definir” requiere de la elaboración de una definición exacta. Sin embargo, “Introducir conceptos” significa que los alumnos conozcan todas las características que definen en el concepto, pero no una definición explícita de él.

Ausubel (1986), propone que, antes de comenzar con la formación del concepto en el aula, el maestro que pretende dirigir acertadamente este proceso sigue los pasos siguientes:

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

Sin embargo, Talizina (2001), refiere que la formación de conceptos se considera como una serie de aspectos lógicos, psicológicos y didácticos relacionados con el proceso de asimilación de conceptos matemáticos en la escuela.

En este sentido, la autora describe además que el proceso de elaboración de conceptos está ligado muy de cerca a la asimilación del concepto presentado, y es ahí donde entran en juego las definiciones y la necesidad de la formación de habilidades cognoscitivas específicas en los escolares. El concepto actúa como la acción lógica de los discentes, los cuales se dirigen hacia los objetos de las situaciones cuyo concepto se forma de ellos.

4.1.1.2. Etapas del proceso de elaboración de conceptos

En palabras de Rodríguez, Ramírez, Salas y Gómez (2012), “El proceso de elaboración de conceptos tiene tres fases. Para asimilar un concepto el

alumno debe poder: Identificar el concepto, brindar una idea geométrica del concepto, indicar contraejemplos, señalar casos especiales, además de indicar casos límite”.

En cada una de las fases que Rodríguez et al. (2012) señalan se detallan básicamente la secuencia de actividades cognitivas que el estudiante realiza para alcanzar elaborar un concepto, atendiendo siempre al empleo de las habilidades cognitivas que ha desarrollado en su proceso de aprendizaje.

4.1.1.3. Consideraciones y ejercicios preparatorios

La primera fase se caracteriza por consideraciones y ejercicios preparatorios. Antes de definir el concepto en clase el alumno trabaja con elementos del mismo, es decir, lo va conociendo parcialmente.

En esta fase, el discente es inducido por el docente al establecimiento de relaciones de orden lógico de los contenidos que son previamente estructurados para que él pueda asimilar la necesidad de cumplir con los prerrequisitos establecidos para que se pueda aprender y elaborar un concepto acerca de un contenido abordado.

Se la prepara con ejercicios sencillos que parten de lo concreto y lo llevan a la parte abstracta del contenido, puesto que se considera que, al aplicar este principio pedagógico, el estudiante atendiendo a las particularidades de la temática podrá realizar generalizaciones referentes a dichos contenidos, se parte de lo sencillo para que logre llegar a lo complejo.

Según Gutiérrez (2009), en esta etapa, se inicia en ocasiones, desde muchos años antes de la introducción del concepto, en esta etapa, los discentes se familiarizan con fenómenos, formas de trabajo que más tarde se relacionaran con el concepto. Los estudiantes ya conocen el concepto, incluso antes de ser abordado en las salas de clase, puesto que ya lo han empleado en su lenguaje común.

4.1.1.4. Formación del concepto

Gutiérrez (2009), quien cita a Werner, refiere que:

La segunda fase esencial es la formación de conceptos, y en esta, están presentes:

1. El nivel de partida
2. La motivación y la orientación hacia el objetivo.
3. La obtención del conocimiento: este es el sistema de propiedades necesarias y suficientes que el estudiante debe saber acerca del contenido en estudio.

Todas estas acciones están orientadas al alcance de los indicadores propuestos para el contenido impartido, es decir las competencias que el estudiante debe conseguir para obtener un total aprendizaje de la temática en estudio. Partiendo desde el nivel simple en que se parte hasta el logro de aprender y crear su conocimiento.

4.1.1.5. Asimilación del concepto

La tercera fase consiste en la asimilación del concepto, a estas pertenecen las ejercitaciones, profundizaciones, sistematizaciones y aplicaciones.

Ausubel et. al (1983), sugiere que, el Principio de asimilación se refiere a la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada, esta interacción de la información nueva con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva propician su asimilación.

En la primera infancia, los niños están constantemente asimilando nueva información y experiencias para construir su conocimiento sobre el mundo.

Sin embargo, este proceso no se detiene a medida que la gente envejece. A medida que se convive con nuevas experiencias y estas se interpretan, las personas están constantemente realizando pequeños y grandes ajustes a sus ideas existentes sobre el mundo que les rodea.

Piaget creía que hay dos maneras básicas de adaptarse a nuevas experiencias e información, la asimilación es el método más fácil porque no requiere un gran ajuste.

A través de este proceso, se agrega nueva información a la base de conocimientos existente en el discente, en ocasiones reinterpretando las nuevas experiencias para que se ajusten a la información existente previamente.

Según Mazón y Fabelo (2009), para asimilar un concepto el alumno debe poder:

- Identificar el concepto.
- Brindar una idea geométrica del concepto.
- Indicar contraejemplos.
- Señalar casos especiales.
- Indicar casos límite
- Establecer relación entre concepto Superior y concepto Subordinado.
- Aplicar el concepto.

Como refiere Mazón y Fabelo (2009), se hace de fundamental necesidad que los estudiantes al elaborar un concepto, lo apliquen, pero antes de ello deberá haber cumplido con todas las acciones citadas anteriormente para alcanzar este último objetivo.

Sin embargo, Ballester (1992), citado por Moreno (2002), comparte que existe una vía más relacionada al proceso de elaboración conceptos, llamada vía constructiva, la cual aparece como modificación a la vía inductiva, en este caso suele construirse objetos representantes y no representantes donde no es posible ponerlos a disposición de los alumnos para su análisis.

Al referir las etapas del proceso de elaboración conceptos el docente comparte que dentro de indicadas etapas se pueden señalar las siguientes: la primera que corresponde a una etapa de percepción sensorial, en la cual el

estudiante utiliza los sentidos para generar una abstracción, seguidamente se encuentra la etapa de relación y generalización de situaciones que parten de lo concreto hacia lo abstracto, y por último, el docente advierte que se lleva a cabo la etapa de aplicación del concepto o los conceptos generados.

En este sentido se deja ver que la opinión docente se relaciona en determinada medida a la teoría citada por las diversas fuentes bibliográficas consultadas, y de esta manera, se puede apreciar que, aunque el docente no detalla específicamente los nombres y características de las etapas antes mencionadas, tiene una opinión acertada respecto a las singularidades de cada etapa.

Además, el docente comparte que para guiar al estudiante en su proceso de elaboración de conceptos, se parte de situaciones concretas del entorno del mismo estudiante, se emplea el uso de analogías y comparaciones al presentar el contenido, luego se especifica el concepto presentado anteriormente con una definición verbal y se relaciona con el nuevo contenido a estudiar, también se realizan inferencias mediante la creación de relaciones de orden lógico y, finalmente se ejercita y se llevan a la práctica los conceptos ya elaborados.

Si se comparan las actividades descritas por el docente con las características esenciales de cada una de las etapas del proceso de elaboración de conceptos, es posible precisar que existe concordancia entre dichos supuestos, puesto que se parte de ejemplos o situaciones concretas que parten del ámbito social en el cual se desenvuelve el agente encargado del aprendizaje, lo cual corresponde a la etapa de consideraciones y ejercicios preparatorios.

Conjuntamente, se sugiere que se hace uso de las analogías y comparaciones de los conceptos o conocimientos presentados en la sesión de clase anterior para facilitarle al estudiante la realización de inferencias al establecer relaciones de orden lógico entre los conocimientos ya abordados con lo que se pretende introducir, todas estas actividades son propias de la etapa de formación de concepto, al formar parte de la motivación del estudiante durante su aprendizaje.

Luego se indica que se orienta la ejercitación y contextualización de los conceptos estudiados con antelación, estas actividades también precisan la presencia de la tercera etapa del proceso de elaboración de conceptos, en la cual se debe dar espacio al establecimiento de límites, relaciones y aplicación del o los conceptos abordados.

Asimismo, durante la aplicación de la guía de observación a clase en sus distintas etapas, se logró conocer que se planifican y desarrollan actividades que aportan al proceso de formación de conceptos, que están ligadas muy de cerca a las etapas de elaboración de conceptos y que son propicias para que el estudiante pueda comprender mejor los conocimientos abordados en la clase y finalmente elaborar conceptos acerca del determinado tema en estudio.

4.1.2. Modelos de Elaboración de Conceptos

En la opinión de Joyce, Weil y Coulhan (2002), el primer modelo de búsqueda de conceptos es un modelo en la situación de recepción. El segundo modelo actúa en condiciones de selección y el tercer modelo es el análisis de conceptos con datos sin organizar. El modelo de recepción es un procedimiento de enseñar más directamente a los alumnos los elementos de un concepto y su utilización en la búsqueda conceptual. El modelo de selección hace que los alumnos sean más activos en su iniciativa y control de los conceptos. La tercera variante del modelo supone una transferencia de la teoría de los modelos y la búsqueda conceptual a la situación de la vida real con sus datos sin organizar.

4.1.2.1. Modelo receptivo

Las fases y actividades propias del modelo de búsqueda de conceptos en su variante de recepción son las siguientes:

Primera fase: presentación de datos e identificación de conceptos

- El profesor presenta ejemplos calificados.
- Los alumnos comparan las propiedades en los casos positivos y negativos.
- Los alumnos constituyen y comprueban las hipótesis.
- Los alumnos enuncian la definición utilizando propiedades esenciales.

Segunda fase: Comprobación de conceptos.

- Los alumnos buscan ejemplos adicionales y los clasifican positiva o negativamente.
- El profesor confirma la hipótesis, designa el concepto y aprueba la definición esencial.
- Los alumnos construyen ejemplos.

Tercera fase: Análisis de la estrategia.

- Los alumnos describen sus pensamientos.
- Los alumnos discuten el papel de las hipótesis y las propiedades.
- Los alumnos descubren el tipo y el número de hipótesis.

La primera fase consiste en la presentación de datos al sujeto, cada unidad de datos es un caso positivo o negativo del concepto. La tarea de los alumnos consiste en desarrollar una hipótesis conceptual. Los casos se presentan en un orden preestablecido calificado en positivo o negativo. Se pide a los sujetos que comparen las propiedades de los distintos ejemplos. Por último, se pide que nombren el concepto según sus propiedades esenciales.

En la segunda fase los alumnos comprueban el concepto buscando con ejemplos adicionales sin clasificar y con ejemplos contruados por ellos mismos.

En la tercera fase los alumnos analizan las estrategias con las que han alcanzado el concepto. Como hemos indicado, algunos sujetos comienzan con un apartado muy amplio, reduciendo gradualmente el campo. Otros comienzan con una construcción menor.

Sistema social: antes de utilizar el modelo de recepción en su enseñanza de búsqueda de conceptos, el profesor elige el concepto, selecciona y organiza el material de ejemplos positivos y negativos, ordenándolo secuencialmente.

Principio de reacción: en el curso de la lección el profesor debe apoyar las hipótesis de los alumnos y crear un diálogo en el que los alumnos comprueben y contrasten sus hipótesis.

Sistema de apoyo: las lecciones diseñadas para la búsqueda de conceptos exigen un material especial, de manera que los conceptos estén incorporados en él. Hay que subrayar que el trabajo del alumno en la búsqueda de los conceptos no consiste en inventarse conceptos nuevos, sino en captar los seleccionados, previamente por el profesor. Por ellos la mente de los datos deben conocerse con anterioridad y deben ser claras las actividades que conduzcan a su logro.

4.1.2.2. Modelo de Selección

La diferencia principal entre los modelos de recepción y selección de concepto radica en la calificación y secuenciación de los ejemplos. En el modelo de selección el ejemplo no se clasifica hasta que el alumno pregunta si es positivo o negativo. Los alumnos controlan también la secuencia de los ejemplos eligiendo aquellos que prefieran para sus fines.

Hay que animar a los alumnos que tomen nota de sus hipótesis y propiedades. En general el modelo de selección pone la responsabilidad de la búsqueda de conceptos y el análisis de las propiedades en las manos de los alumnos. Su sintaxis es semejante a la del modelo de recepción, pero sus actividades y funciones en las dos primeras fases son ligeramente diferentes.

Las fases son las siguientes:

Fase primera: presentación de datos e identificación de propiedades.

- El profesor presenta ejemplos sin calificar.
- Los alumnos investigan cuales son los ejemplos positivos.
- Los alumnos constituyen y comprueban hipótesis.

Segunda fase: comprobación de conceptos.

- Los alumnos buscan ejemplos adicionales sin calificar.
- Los alumnos construyen ejemplos.
- El profesor confirma las hipótesis: designa el concepto y establece la definición atendiendo a las propiedades esenciales.

Tercera fase: análisis de la estrategia mental.

- Los alumnos describen su pensamiento.
- Los alumnos discuten el papel de las hipótesis y propiedades.
- Los alumnos examinan la clase y número de hipótesis.

El trabajo individualmente es probablemente mejor al principio, aunque las opiniones de cada alumno estén influenciadas por las respuestas de los demás.

4.1.2.3. Modelo con material no organizado

El provecho real de la captación de conceptos tiene lugar cuando empezamos a aplicar el sistema a un material desorganizado, haciéndonos conscientes de sus propiedades. Los enunciados suelen estar en textos escritos, y las propiedades en las que se apoyan los conceptos no siempre están explícitas.

Fases para la aplicación del modelo con material no organizado.

Primera fase: descripción del concepto usado.

- Localizar y designar el concepto.
- Identificar las propiedades utilizadas.

Segunda fase: evaluación del concepto.

- Discutir la adecuación de los conceptos utilizados.
- Comparar con otros ejemplos que usan el mismo concepto.

El procedimiento para analizar conceptos a partir de materiales no organizados supone: identificar el concepto, identificar el problema, discutir la adecuación de las propiedades y comparar los ejemplos con otros que utilicen el mismo concepto. En general la progresión del análisis conceptual a partir de materiales sin organizar es parte de la secuencia didáctica en la actividad de búsqueda de conceptos.

Luego de observar detalladamente las sesiones de clase desarrolladas con el grupo de décimo grado, se hizo posible reconocer que en este grupo de clase se emplea el modelo de elaboración de conceptos que corresponde al de tipo receptivo, es decir, que los estudiantes únicamente reciben definiciones de los conceptos ya elaboradas, para más tarde seguir un procedimiento trazado con

anticipación en los ejemplos presentados por el docente para aplicarlos posteriormente a casos similares que deben resolver por orientación.

Pero no se valora que resulta poco conveniente darles las definiciones conceptuales ya elaboradas a los discentes porque se les niega el derecho de pensar y encontrar por si mismos la manera de acertar respuestas a incógnitas de índole teórica, que le resultarían menos complejas de comprender si se contextualizaran y lo llevaran al descubrimiento de esos saberes de manera guiada e independiente.

4.1.3. Roles de los actores educativos dentro del proceso de elaboración de conceptos.

4.1.3.1. Rol del Docente

El docente va a sumar dentro de su práctica educativa diferentes creencias, convicciones y escalas de valores que, sin lugar a dudas, va a transmitir en su discurso pedagógico con sus alumnos. Por ello, debe ser totalmente consciente del compromiso educativo que tiene con sus discípulos y, en la medida de lo posible, debe mostrarse con el mayor grado de neutralidad para conseguir formar a estos niños dentro de los cánones de la libertad de pensamiento y de crecimiento, así como dotarles de un amplio bagaje de conocimientos y puntos de vista, que les posibiliten adquirir esa actitud crítica tan ansiada y que tanto escasea en nuestra sociedad actual. (Prieto, 2008. p. 328).

En esta mediación el profesor orienta y guía la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporciona ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

Espitia, Contreras y Ordoñez (2015), refieren que, en el contexto educativo, respecto a la construcción de conceptos y conocimiento, el docente debe cumplir con las funciones siguientes:

1. El profesor debe constituir un paradigma para el alumno, un modelo de influencias y formación constantes. Para el logro de este propósito puede tener presente las siguientes exigencias:

2. Dominio profundo del área del saber que imparte y del perfil profesional de la carrera en la cual contribuye al proceso de formación de los estudiantes, desde el punto de vista académico, científico, profesional y pedagógico).
3. Demostración de pleno dominio de la lengua materna.
4. Ser consecuente con la cultura del vestir y con el lenguaje gestual.
5. Ser exigente, persuasivo, dialógico, educado, honesto, responsable, solidario, puntual...
6. Demostrar y exigir normas de conducta y de educación formal.
7. Constituir una expresión constante de ética profesional.
8. Desterrar con su acción profesional durante la clase, la pedantería, la vanidad, la autosuficiencia y la presunción.
9. El docente necesita reconocer y estar preparado para insertar a los estudiantes en altos niveles de información y conocimientos, pero siempre orientado a un pensamiento propio con capacidad de asimilación e innovación al asumir una posición en el contexto y proyecto social del cual es partícipe.
10. En este sentido, debe estar consciente de que "enseñar no es transmitir conocimiento, sino crear las posibilidades de su producción o de su construcción". Ello implica:
11. Contribuir a una formación básica e integral, sustentada en las "dimensiones instructiva, educativa y desarrolladora.
12. Saber estructurar el proceso de enseñanza aprendizaje hacia un
13. Conocimiento activo por el alumno a través de la orientación, la ejecución y el control de cada una de las actividades.
14. Desarrollar el hábito de ubicar y procesar información desde posiciones reflexivas para estimular la independencia cognoscitiva.

15. Fomentar el hábito de investigación para que el alcance del nivel teórico del conocimiento se corresponda con las exigencias de las demandas científicas que deben buscar los estudiantes como alternativa desde la ciencia.
16. Apostar por la formación socio humanista y la responsabilidad.
17. Desarrollar el hábito de autoformación y formación permanentes.
18. Contribuir a la formación y el desarrollo de habilidades en el uso de las Tics.
19. Incentivar la labor dirigida a potenciar el análisis, el debate y la comprensión de las realidades en la medida en que los contenidos propicien el enfoque axiológico.
20. Apostar por la formación socio humanista y la responsabilidad.
21. Desarrollar el hábito de autoformación y formación permanentes.
22. Contribuir a la formación y el desarrollo de habilidades en el uso de las Tics.
23. Incentivar la labor dirigida a potenciar el análisis, el debate y la comprensión de las realidades en la medida en que los contenidos propicien el enfoque axiológico.

Es importante que el profesor sea consecuente con la demanda social y sepa determinar la razón de ser del currículo para la formación del estudiante. Ello implica el reconocimiento del nivel de comportamiento o nivel de desarrollo del contenido en el territorio como proceso de asimilación local. Resulta importante la prédica martiana de que es necesario que en la escuela se aprenda el manejo de las fuerzas con que en la vida se ha de luchar.

Entonces, El maestro asume la función de orientador, guía o facilitador del aprendizaje. Crea las condiciones para que se produzca la interacción constructiva

entre el alumno y el objeto del conocimiento, haciendo comprender al alumno que no solo puede aprender mediante otros, sino además por sí mismo.

Durante el desarrollo de las sesiones de clase observadas, se constató que el docente mayormente asume un papel de guía, mediador, instructor y facilitador del aprendizaje, y que solo en una ocasión de los tres momentos durante los cuales se observó la clase, este sujeto se ubicó en su papel de agente evaluador del proceso, puesto que se ha dado mayor importancia a guiar a los estudiantes hacia su conocimiento, mediando e instruyendo al mismo hacia la apropiación de los saberes que se le presentan de forma ya elaborada, al igual que facilitándole a este mismo los medios y situaciones propicias para alcanzar un conocimiento duradero.

4.1.3.2. Rol del discente

El alumno se considera un activo constructor de sus conocimientos, a partir de la maduración natural y espontánea de sus estructuras cognitivas.

El aprendizaje se entiende en términos de asimilación que requiere la acomodación, por parte del aprendiz. Él organiza lo que se le proporciona de acuerdo con sus instrumentos intelectuales y conocimientos anteriores mediante un proceso de equilibración dirigido a reorganizar nuevos esquemas de conocimientos.

“El alumno constituye el centro de atención, como sujeto consciente, activo y orientado hacia un objetivo, en interacción con otros sujetos, ejecutando acciones sobre el objeto y utilizando los diferentes medios en las condiciones socio- históricas concretas”. (Moreno, 2002, p. 6).

La formación implica saber aprender, pero también poder y querer aprender. Quien se forma, el estudiante, se convierte así en parte activa - y no pasiva - de su propio proceso de aprendizaje. El sujeto es el eje central de este proceso. Aunque esta es la perspectiva adoptada por muchas de las teorías del aprendizaje, debemos señalar que a lo largo de la historia el papel del sujeto que se forma no ha sido el mismo, y que los diferentes enfoques han comportado

prácticas educativas muy diversas, hasta opuestas, siendo los objetivos de aprendizaje muy similar o incluso igual.

Tradicionalmente, el estudiante ha jugado un papel más bien pasivo, aunque a lo largo de los años y sobre todo actualmente, entendemos que el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje depende en gran medida de la actividad del sujeto que se forma.

Durante el proceso de observación, se logró conocer que los estudiantes, en poca proporción, en la mayoría de las ocasiones actuaron como constructores de conocimiento al tratar de responderse con la ayuda y acompañamiento docente las interrogantes derivadas de la temática y actividades desarrolladas en la sección de clase.

Sin embargo, en cierta ocasión se pudo ver que una gran mayoría de la población actúa como agente receptor del conocimiento que se brinda dentro de la sala de clase, puesto que pese a que prestan atención a la explicación docente, no es posible observar que se interesen por cuestionar o ampliar los conocimientos que el docente les facilita, existe cierto grado de conformismo y desinterés por parte de la mayoría del grupo por hacer de su aprendizaje un campo extenso y abarcador, de esta manera se dificultan los esfuerzos de hacer del estudiante un sujeto protagonista de su propio proceso de aprendizaje y no un ente receptor de información.

4.2. Desarrollo del pensamiento lógico en el proceso de elaboración de conceptos.

4.2.1. Concepto de pensamiento lógico

“El pensamiento lineal o lógico, es la manera en la cual las personas con especial énfasis los estudiantes, aprenden a pensar desde edades tempranas o a inicios de la vida escolar, que al ser adecuadamente aplicados desde las aulas permiten llegar a una reflexión significativa. Este tipo de pensamiento se desprende de las distintas relaciones que surgen en el cerebro ante la necesidad de encontrar razonamientos lógicos en el accionar diario, cuyo fin es llegar a la construcción de conocimientos y reflexiones que sirvan a lo largo de la vida. El

éxito será cuando las estructuras cognitivas se optimicen a través de la lógica del pensamiento”. (Naranjo y Puga, 2016. p. 10).

En este tipo de razonamiento es fundamental extraer conclusiones válidas a partir de un conjunto de premisas determinadas, tal y como en la lógica proposicional o lógica simbólica, que son modelos formales de expresar una reflexión.

En palabras de Raffino (2018), se sugiere que este tipo de razonamiento es, además, sumamente antiguo, ya que fue cultivado extensamente por los antiguos filósofos griegos, quienes veían en la deducción y la correlación formal el mejor método para alcanzar la verdad.

Hoy en día se conoce que ciertas conclusiones no pueden alcanzarse por esta vía, pero aun así la lógica forma parte elemental del pensamiento científico contemporáneo, sobre todo en lo que respecta a las reglas del proceso formal de investigación.

El pensamiento lógico puede combinarse con otros, dando pie así al pensamiento lógico-matemático, lógico-abstracto, lógico-espacial, entre otros.

El pensamiento lógico es preciso, justificado y evidente, por lo que representa el ideal para la argumentación, y esta última es clave para toda forma de debate, deducción o comprobación de pensamiento.

La lógica deductiva, sobre todo, forma parte de los razonamientos más empleados en ámbitos académicos y escolares, siendo clave además para las matemáticas. Es por eso que se ejercita pedagógicamente desde las etapas tempranas del desarrollo cognitivo en las diversas etapas, niveles y contenidos de estudio que se le presentan al escolar.

Sin embargo, el docente de décimo grado señala que el pensamiento lógico es la capacidad de razonamiento que tiene el ser humano para la toma de decisiones.

Esta opinión se relaciona a la opinión que tiene el autor respecto a la definición de pensamiento lógico, puesto que estos señalan que se refiere a la manera o capacidad de razonar de los individuos y, que más tarde le harán posible al sujeto tomar decisiones concretas y acertadas de temas de interés para ellos, valorando sus condiciones y emitiendo juicios claros y críticos.

4.3. Elementos del pensamiento lógico presentes en el proceso de elaboración de conceptos

4.3.1. El Concepto

En palabras de Hernández y Velázquez (2005), un concepto es el reflejo en la conciencia del hombre de la esencia de los objetos o clases de objetos, de los nexos esenciales sometidos a las leyes de los fenómenos de la realidad objetiva.

Un concepto entonces, es la concepción que cada individuo construye de acuerdo a la visión que tiene y a la realidad palpable y observable de los fenómenos a los cuales es capaz de comprender, analizar y elaborar ciertas conclusiones, además, los conceptos se conservan e palabras o cúmulos de palabras en singular conexión con el lenguaje.

Un concepto es un reflejo mental, sin embargo, un es necesario un reflejo verbal para su total comprensión y elaboración, y a esta arte del reflejo, se le llama definición; primero surge el concepto, luego se da lugar a la definición.

El docente argumenta que un concepto es la forma en la cual se expresa verbalmente una estructura mental cognitiva, respecto a un tema en específico.

En este sentido, se deja ver explícitamente que la opinión del docente tiene relación con las opiniones de los autores al relatar que es una manera de expresar una estructura cognitiva y que se refiere a un tema en específico, así, se podrían ver además sus propiedades, características, particularidades, entre otros aspectos esenciales del mismo.

4.3.2. Características de los conceptos

En el año 2005, se establecen las principales características de los conceptos, dentro de los cuales destacan, el contenido y su extensión, (Hernández y Velázquez).

4.3.3. Estructura de los conceptos

La opinión de Campistrous, L. (1993), señala que en todo concepto se distinguen el contenido y la extensión.

4.3.3.1. Los contenidos

Jarquín (2011) señala que los contenidos, son los conocimientos específicos relacionados con los diferentes campos del saber, los que constituyen un medio para lograr las competencias, las cuales representan la capacidad del estudiante para entender, interpretar y transformar aspectos importantes de la realidad y, expresan el perfil del ciudadano, que todo individuo debe alcanzar para poder demostrar dicha capacidad.

Los contenidos se presentan de manera gradual y articulada, en dependencia de la etapa de desarrollo evolutivo de los estudiantes y de cada nivel educativo.

El contenido de un concepto abarca todas las características esenciales comunes a los objetos pertenecientes a una determinada clase.

En palabras de Fernández et al. (2017), un contenido incluye las propiedades esenciales que lo determinan, es el conjunto de propiedades esenciales que integran el concepto. Su significado está en que, al captar un objeto, el discente se forma una representación de él, nuestra mente penetra en el objeto y filtra un dato necesario, un nexo que se impone y está oculto a nuestros sentidos.

De aquí, que el contenido de una idea sea un dato o enlace necesario encontrado en la realidad que nos rodea y eso es lo que más tarde será llamado esencia. El contenido de un concepto está dado por la profundidad del mismo en cuanto al conjunto de propiedades o características principales que esta encierra.

En el contexto de los contenidos presentados al grupo de clase con el cual se trabajó, se hace posible ver que el docente plasma los contenidos de manera explícita durante la fase inicial de la clase, explicando de que trata, que aspectos serán abordados y los objetivos propuestos para dicho contenido.

4.3.3.2. Tipos de contenidos

Jarquín (2011) argumenta que, en la organización de los contenidos, se han incorporado tres tipos: Conceptuales, procedimentales y actitudinales, se diseñan atendiendo la relevancia y pertinencia de los mismos para el desarrollo de las capacidades del discente durante su periodo de aprendizaje.

4.3.3.2.1.1. Contenidos conceptuales

“Este tipo de contenidos Incluye datos, hechos y principios”. (Jarquín, 2011, p.10).

Los hechos incluyen datos (nombres de ríos, ciudades, capitales), otros datos o hechos forman parte de unidades informativas más amplias (límites, población, actividades productivas); los conceptos son conjuntos de objetos, sucesos o símbolos que tienen características comunes (mamíferos, número primo); los principios son enunciados que explican cómo los cambios que se dan en un objeto, un suceso, una situación o un símbolo suelen describir relaciones de causa y efecto (a menudo se usan las palabras regla y ley como sinónimo de principio como: la ley de gravedad en Física, las reglas de concordancia en Gramática).

4.3.3.2.1.2. Contenidos procedimentales

Para Jarquín (2011), los contenidos procedimentales incluyen una secuencia de pasos o acciones con un orden para alcanzar un propósito o meta, es decir: para hacer algo.

Se trata de una destreza que se espera aprenda a construir el estudiante. Incluyen desde destrezas cognitivas hasta la utilización de técnicas e instrumentos. Implica no sólo hacer, sino también saber para qué se hace, de

forma que puedan aplicarse a otras situaciones (recopilación de información, elaboración de resúmenes, esquemas o mapas conceptuales, construcción de planos, resolución de problemas).

En esta parte de los contenidos, el estudiante se prepara para dar tratamiento a la información presentada por el docente, y a la recopilada por el mismo; de esta manera puede analizar y emplear técnicas de sintetización de los conocimientos.

4.3.3.2.1.3. Contenidos actitudinales

En cuanto a los contenidos actitudinales, la opinión de Jarquín (2011) señala que estos incluyen actitudes; valores y normas, con el propósito de fortalecer la función moral o ética de la educación. Pueden incluirse tres tipos de actitudes: actitudes hacia los contenidos conceptuales (interés o curiosidad por conocer el medio ambiente, actitud indagadora ante la realidad, actitud crítica ante los hechos sociales); actitudes y valores comunes a un conjunto de áreas o disciplinas, los que se ven como guías para el aprendizaje (cuidado en el uso de materiales, orden y aseo en el trabajo, gusto por el trabajo compartido) y un conjunto de actitudes específicamente morales, ambientales que tienen carácter más transversal que específico de un área (sensibilidad y respeto por el medio ambiente, respeto a la opinión ajena).

Esta clasificación de los contenidos se centra en la parte axiológica del estudiante, es decir en los valores y actitudes que el escolar debe tener en cuenta durante su proceso de aprendizaje, mediante el cumplimiento de normas y deberes asignadas durante las sesiones de clase, en la actitud radica el éxito o fracaso de lo que el discente capta, comprende y aprehende.

Al momento de observar en las diversas etapas las clases desarrolladas en décimo grado, se hizo posible corroborar que, se presentan a este grupo únicamente los contenidos conceptuales y procedimentales, sin embargo, no se observó la presencia de contenidos actitudinales, es decir, que durante el desarrollo de la clase, se toman en cuenta la parte conceptual y metodológica del

contenido, pero se ha dejado de lado la parte axiológica y las actitudes que se deben fomentar en cada estudiante que conforma esta comunidad estudiantil.

4.3.4. Extensión de los conceptos

Fernández et al. (2017), menciona que la extensión es la clase de objetos a los que se refiere el concepto, según éste mismo autor pueden ser:

Compatibles: cuando hay elementos comunes.

Subordinados: la extensión de uno está contenida en el otro.

Es el conjunto de objetos o clases de conceptos que presentan esas propiedades esenciales; podemos decir, que está referida a la universalidad de éste, el cual es universal a medida que se puede aplicar a todos los elementos de la misma especie, y es una propiedad que poseen todos ellos.

La extensión de un concepto, comprende a todos los objetos que pertenecen al concepto de acuerdo con su contenido.

La extensión del concepto está interesada en la cantidad de elementos que puede abarcar un solo concepto, y estos deben ordenarse de mayor a menor extensión.

En esta característica del concepto, se enmarca la complejidad y necesidad conceptual del estudiante en relación al concepto que debe manejar y referir con las situaciones de su entorno.

La extensión de un concepto es su amplitud en relación con el número de objetos a los cuales se les aplica dicho concepto, es una propiedad contenida en la realidad.

Un concepto es más o menos extenso cuanto mayor o menor sea el número de objetos que realiza ese contenido, o sea, la extensión es la mayor o menor universalidad de un concepto.

El contenido, contrario a la extensión, hace referencia al concepto, el propio nombre indica de qué se trata el contenido, abarca o contiene el propio concepto.

La extensión y el contenido están en razón inversa una de otra a mayor extensión menor contenido y viceversa. Esto quiere decir, que los conceptos más ricos en contenido interno son los más pobres en extensión y ambos son esenciales para orientarnos en la elaboración de los conceptos en la escuela.

Si se habla en términos de alcance o extensión de los conceptos dados en los horarios de clase, se pudo observar que se da un interés significativo al tacto con el cual se van a presentar los conceptos, de forma que el estudiante logre comprenderlos y asimilarlos de la manera más sencilla posible, para que de ese caso particular que se ha conceptualizado, ese conocimiento pueda extenderse y designarse a situaciones o casos mayormente generales, finalmente, el docente desarrolla la clase de acuerdo a los medios y procedimientos sugeridos en la guía de apoyo docente facilitada por el Ministerio de Educación.

4.3.5. Definiciones como medio para llegar al concepto

Hernández y Velázquez (2005) sugieren que por definición puede entenderse que es un objeto, como se origina o cómo es posible reconocerlo.

La definición es una operación lógica por medio de la cual se concretan los rasgos esenciales del objeto que con antelación se ha definido y en equivalencia de tiempo se diferencia de todos los objetos con los cuales establece similitudes.

Esta operación lógica se deriva del concepto, es decir de la representación mental del conocimiento, que surge más tarde la representación teórica o verbal que toma el término de definición.

En los datos obtenidos durante la aplicación de la encuesta se hizo posible poner en evidencia la manera en la cual los estudiantes participan al momento de la elaboración de definiciones, lo cual deja ver que, pese a que las definiciones se presentan y elaboradas se toma la opinión del estudiante para tratar de explicar en sus propias palabras lo anterior descrito a modo de definición, estos resultados son apreciables en el gráfico que se presenta a continuación:

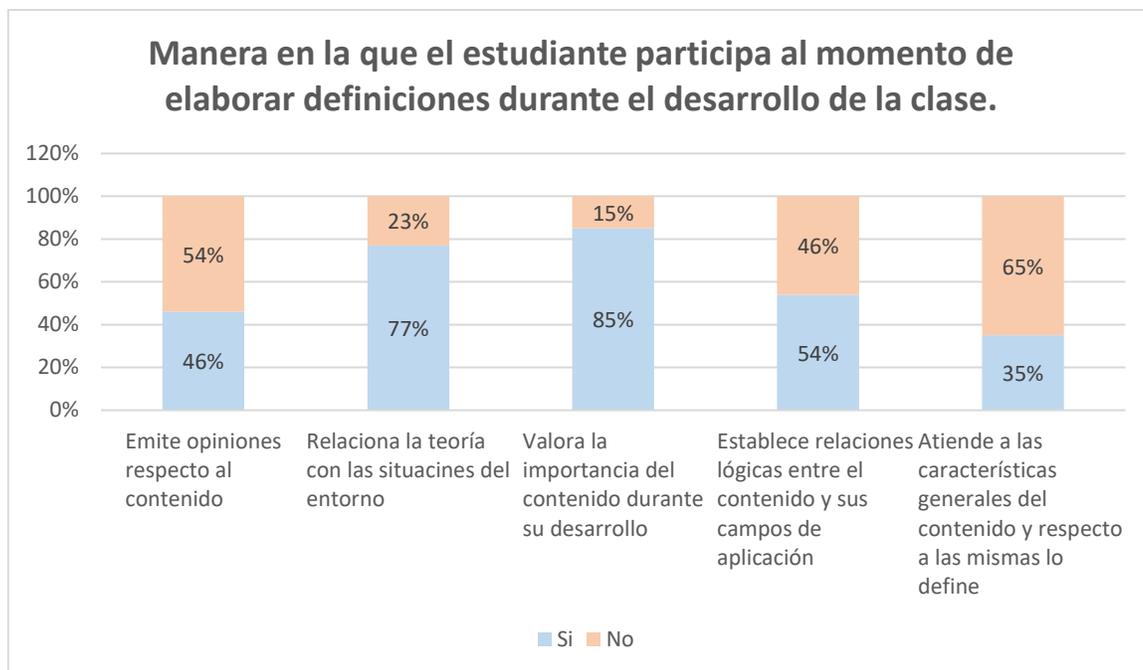


Gráfico No. 1. Relación porcentual entre las distintas maneras en la que el estudiante participa al momento de elaborar definiciones durante el desarrollo de la clase.

Fuente: Resultado de la investigación.

Según lo observado a través del transcurso de los horarios de clase observados, se hizo posible conocer que no se da la oportunidad de que el estudiante emita punto de vista en relación a las definiciones conceptuales que se hacen respecto al contenido en estudio, puesto que durante el desarrollo de la clase se dan ya elaboradas al estudiante, para que luego de presentárselas a este, el encuentre la manera de comprender y asimilar esa información con la ayuda del docente las inferencias que ha realizado de acuerdo a las ejemplificaciones dadas.

Estas definiciones se presentan ya elaboradas y se toman del libro de apoyo docente, atendiendo a la complejidad y necesidad considerada por los autores del mismo.

Al mismo tiempo, el docente refuerza lo apreciado en la observación a clase, al sugerir que dichas definiciones ya vienen dadas en el plan de clase y

libros de texto que facilita el Ministerio de Educación, además comparte que, la definición se aborda al inicio de la clase, luego se toma el enfoque problémico y se trata de contextualizar el contenido con el estudiante, para luego concluir con las opiniones del mismo, y refiere también, que en este contexto, el actúa como guía dentro del proceso.

Cabe señalar que no se apreció en ninguno de los momentos del desarrollo de la observación que se contextualizara el contenido con los estudiantes ni que se concluyera o solicitaran opiniones al grupo.

4.3.6. Tipos de conceptos

En Matemática se distinguen diversos tipos de conceptos, según Ballester et al. (1992, p. 284), citado por Fernández et al. (2017), que dicen ser los siguientes:

4.3.6.1. Conceptos de Objetos

Este tipo de conceptos designan clases de objetos que se pueden caracterizar por medio de representantes cuerpos, figuras geométricas y números.

Se trata de presentar a la comunidad estudiantil situaciones y representaciones palpables, a través de las cuales, dicha comunidad no solo puede observar y manipular, sino también valorar cada elemento existente en dicha figura, la función que tiene en ella, las leyes bajo las cuales está sometida, su uso y aplicación en el entorno.

4.3.6.2. Conceptos de operaciones

Destinan acciones que se efectúan con los objetos: adición, sustracción, multiplicación, y división con todos los dominios numéricos.

En esta parte los conceptos ya toman su aplicación, el discente aprende a aplicar la parte teórica del concepto que se la ha presentado mediante las diversas operaciones matemáticas básicas, en cualquier dominio numérico, como medio para que al momento de aplicar los saberes aprendidos a la práctica construya su propio conocimiento.

Se coincide con el grupo investigativo en cuanto a la clasificación de conceptos matemáticos citada, puesto que se considera necesario que los instructores conozcan con qué tipo de conceptos están trabajando, lo que le facilitará una mejor selección de estos y una clara comprensión metodológica de la clase que se pretende impartir.

4.3.6.3. Conceptos de relación

Reflejan las relaciones entre los objetos menor que, mayor que, divisor de, paralela a, entre otros.

Mediante este tipo de conceptos, el estudiante puede relacionar y de esta manera encontrar sentido a los nexos que existen en los diversos dominios numéricos, conjuntos, elementos geométricos y cualquier componente que este en comparación o relación con otra y, a la cual se deba definir y elaborar conclusiones que más tarde tomaran dirección al momento de aplicarlos.

Según lo observado en el terreno de aplicación de los instrumentos de recolección de datos informativos, se logró ver que de la clasificación de los tres tipos de conceptos que se tomaron para la realización de la labor investigativa, únicamente se observó la presencia de los conceptos de operaciones, de tipo aritméticas y algebraicas, mediante la aplicación de las fórmulas del contenido en estudio, y pese a que estos conceptos son aplicables a objetos materiales del medio del estudiante y se deben establecer relaciones para llegar a resolver, no se dio importancia a esta clasificación de conceptos.

4.3.7. Vías para la elaboración de conceptos

Es opinión de O. Simeón y un colectivo de autores citados por Fernández et al. (2017), que para el trabajo con los conceptos se deben utilizar dos vías la inductiva y la deductiva. En la literatura didáctica y metodológica se plantean generalmente los pasos siguientes (Simeón et al., 1991, p. 77):

4.3.7.1. Vía Inductiva

Para Hernández y Velásquez (2005), la vía inductiva se va de lo particular a lo general, la formación de conceptos se realiza paso a paso, el concepto se

desarrolla por medio de explicaciones has que llegar a la definición o un método parecido a ella; en esta vía se parte de ejemplos mediante los se llega al concepto.

También señala Hernández y Velásquez (2005) que, en esta vía deben tenerse cuenta los siguientes aspectos, los cuales darán un sentido al proceso, y facilitarán la elaboración del concepto encaminado según los principios de la misma guía.

1. Seleccionar los objetos que forman parte de la extensión del concepto y aquellos que servirán como no representantes del concepto (contraejemplos).
2. Analizar los objetos respecto a características comunes y no comunes.
3. Precisar el vocabulario a utilizar para el proceso de búsqueda de las características esenciales.
4. Establecer un sistema de características necesarias y suficientes.
5. Determinar exactamente la expresión lingüística que se asociará a la imagen del concepto.
6. Establecer las relaciones del concepto con otros conceptos que ya poseen los alumnos.
7. Formular la definición o explicación.

4.3.7.2. Vía deductiva

En esta vía, según argumenta Hernández y Velásquez (2005), se parte de la definición o explicación del concepto y mediante el análisis de ejemplos se descubre el contenido y la extensión del concepto. Se va de lo general a lo particular.

En la vía deductiva deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos, de acuerdo a lo relatado por Hernández (2005, p. 13).

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

A su vez, citado autor también recomienda en calidad de contraejemplos, elegir aquellos que se caractericen por falta de una o varias propiedades esenciales del concepto en cuestión.

Utilizar la vía deductiva implica partir de la definición elaborada para su análisis. Esto es sólo posible si el estudiante tiene nociones o elementos antecedentes de lo que va a estudiar, lo que le permitirá resolver las diferentes problemáticas que se le planteen, pero constituye una vía muy efectiva si verdaderamente se logra la comprensión del contenido de esta por el alumno.

La vía deductiva, que parte de la presentación de la definición de concepto (que lógicamente debe ser a un nivel teórico) posibilita el desarrollo de los procesos mentales a partir del planteamiento de exigencias de la actividad que incluyan tareas complejas en la interacción de sujeto con el conocimiento.

De las vías que existen para llegar a la elaboración de conceptos, es posible señalar que se observa la presencia de las características particulares de ambas vías, sin embargo, al analizar a mayor profundidad resulta muy probable darse cuenta de que la manera en la cual se aplican estas vías, es de forma inductiva, puesto que se trata de persuadir al estudiante desde que se apertura la situación de aprendizaje con las definiciones ya elaboradas y las ejemplificaciones funcionando como modelos para ser aplicados sus conocimientos a los ejercicios que serán llevados a la práctica por el discente, es decir, se induce al agente que aprende hacia el conocimiento que se pretende que este adquiera.

4.4. Estructura del pensamiento lógico pendiente análisis

4.4.1. Lógica espacial (Conceptos temporales)

Gardner (2001), citado por Calvo (2016), comparte que, la inteligencia visual espacial, con su propio código simbólico formado por imágenes, es un componente de suma importancia en el desarrollo de las personas, al punto de ser considerado un eje del pensamiento equiparable al lingüístico y al lógico-matemático, con contribuciones innegables al pensamiento científico y artístico.

En este apartado se evalúa la capacidad del individuo para visualizar objetos en su mente, así como la habilidad de imaginar un objeto en diferentes posiciones, sin perder de vista sus características.

A su vez se concibe como la capacidad para percibir con corrección el espacio y actuar con eficiencia, en su utilización para orientarse mediante mapas y planos, expresarse mediante dibujos y la construcción de diferentes figuras en tres dimensiones.

Es aquí donde el individuo debe relacionarse con los objetos propios que le proporcionan conocimiento, para analizar sus características y propiedades, y de esta manera poder elaborar conclusiones sobre los mismos.

Al referir, la creación de imágenes mentales por parte del estudiante, estos comparten los resultados siguientes:

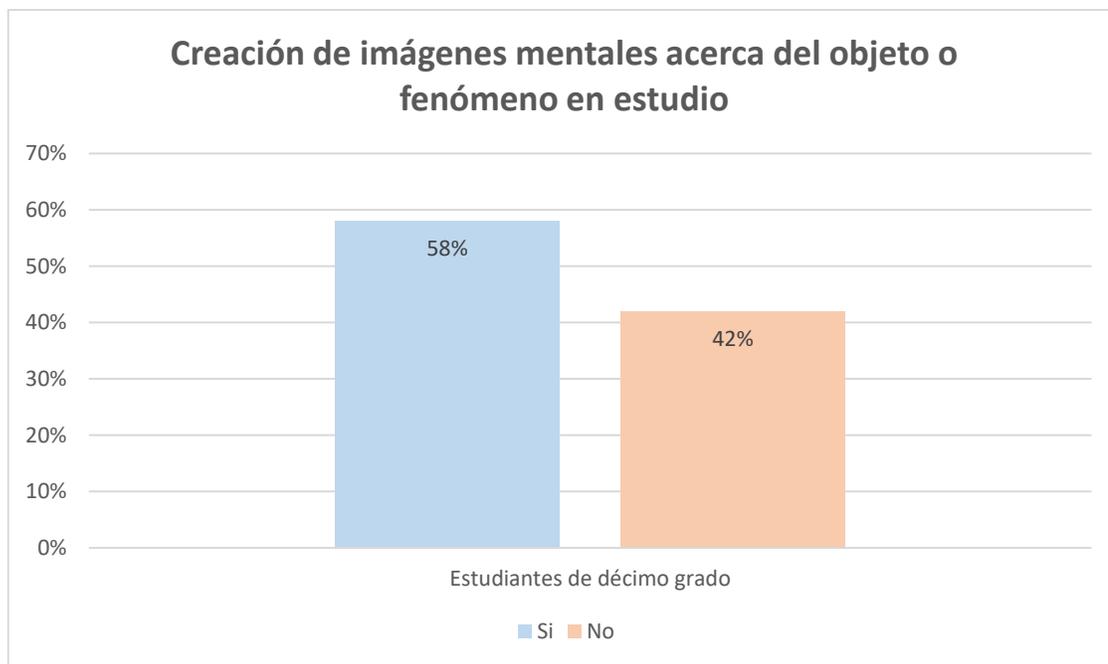


Gráfico No. 2. Relación porcentual entre la opinión estudiantil acerca de la creación de imágenes mentales acerca del objeto o fenómeno en estudio.

Fuente: Resultado de la investigación.

De acuerdo con los datos proporcionados por el grafico, se puede apreciar que cierta mayoría del grupo logra crearse imágenes mentales durante el desarrollo de la clase, a través de la explicación docente, pero, un número considerable del grupo no logra realizar esta acción al desarrollarse la presentación de los conceptos por parte del agente encargado de la enseñanza, lo cual permite comprender que no todos los integrantes del grupo se encaminan a un mismo ritmo de aprendizaje, por lo que se hace necesario el acompañamiento docente individualizado para que el discente realice conjuntamente con el docente, una explicación deductiva independiente de lo que debe comprender y aprender.

4.4.2. Actividades materiales y objetos diversos

Para Moreno (2015), los materiales tienen una gran influencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje que realiza el ser humano, mediante el empleo de una metodología basada en la manipulación y experimentación de materiales, el discente puede ir interiorizando de una manera más eficiente todos los conocimientos y competencias que son necesarias para su pleno desarrollo

En este sentido, se hace referencia a la necesidad de realizar acciones concretas en conjunto con el grupo de clase, con el fin de estudiar las particularidades del objeto en estudio y las dar lugar a que al experimentar el estudiante piense, analice, concluya y elabore sus propias concepciones de lo que ha sido palpable para él y, al involucrar objetos diversos, se recurre al empleo de la ejemplificación mediante diversos recursos que aporten a la comprensión de la temática en estudio, mediante actividades que lo retengan a ir más allá de los límites que se ha fijado, a aprehender y aplicar conocimientos.

Los resultados emitidos por la encuesta, acerca de los datos revelados por la percepción de la comunidad estudiantil sobre el desarrollo de las actividades prácticas dentro de las sesiones de clase, ponen en evidencia que un 96% de estos sujetos, considera que se trabajan actividades prácticas dentro de la clase, sin embargo, solo un 4% manifiesta que no existe la aplicación de tal actividad.

Pero existe una inconsistencia entre lo expresado por el 96% de la comunidad estudiantil con la cual se trabajó durante el desarrollo de la actividad investigativa, puesto que al observar en tres etapas distintas el desarrollo de la clase, no se pudo apreciar el empleo de actividades prácticas dentro del segundo momento de la clase, lo cual deja ver que probablemente este porcentaje de estudiantes confunde la ejercitación con las actividades prácticas.

4.4.3. Experimentación y reflexión sobre los actos

Cázares (2014), señala que la experimentación tiene como propósito que el estudiante desarrolle su capacidad para experimentar, observar, registrar, sistematizar y analizar los fenómenos y procesos observados, así como los resultados de la actividad experimental. Esta actividad deberá fortalecer conocimientos, habilidades y actitudes de aprendizaje.

Para el desarrollo de la experimentación es importante reconocer, según Cázares (2014), que esta actividad se centra en procesos prácticos como situaciones, problemas y cuestiones del mundo cotidiano que los discentes deben realizar, explicar y comprender mediante el uso de la actividad experimental.

Como se sigue un proceso ordenado antes, durante y después del proceso de experimentación, previamente planificado para el encuentro a desarrollar, se obtienen datos comprobables que pueden ser sometidos a juicios según sea el fin del proceso de experimentación que se ha realizado. Se analiza acerca de la necesidad de conocer si los actos seguidos al operar dicha actividad fueron los correctos o se omitieron algunos.

Los estudiantes detallan su opinión respecto al tratamiento de la actividad de experimentación y reflexión de los resultados obtenidos respecto a los mismos, y estas opiniones se detallan a continuación:

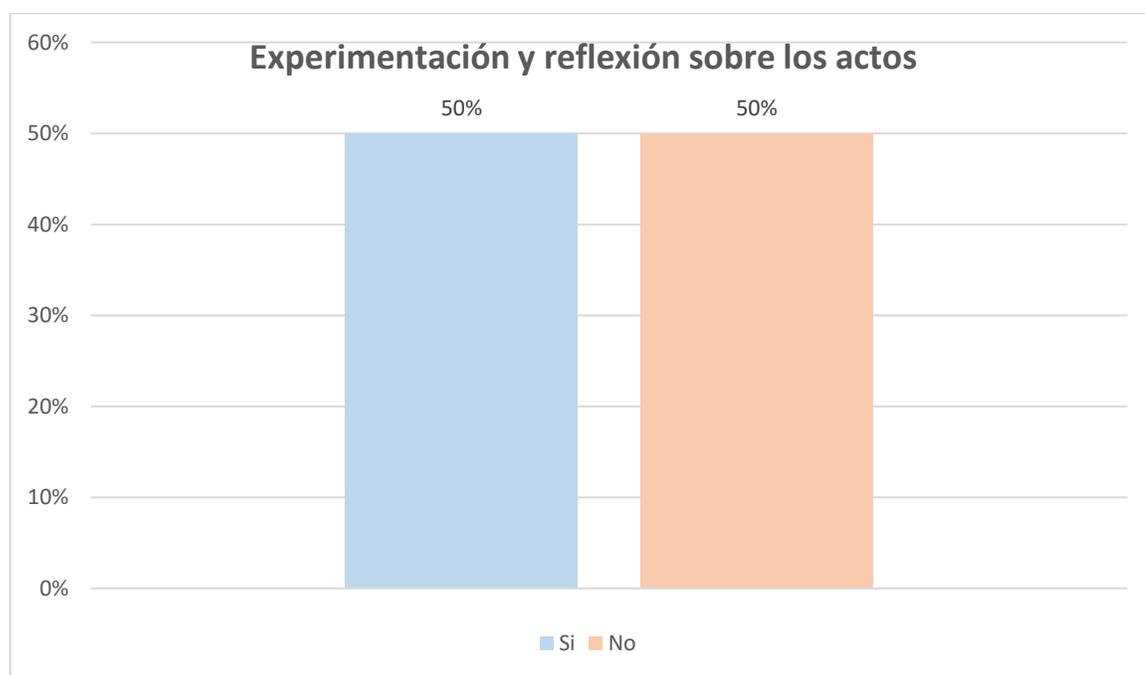


Gráfico No. 3. Relación porcentual entre la opinión estudiantil sobre el desarrollo de la experimentación y reflexión sobre los actos del proceso experimental.

Fuente: Resultado de la investigación.

Es relevante ver que la población estudiada divide sus percepciones respecto a la apreciación de experimentos y reflexión de los mismos durante el transcurso del acto pedagógico, puesto que un 50% de estos señala que si se realizan experimentos y se reflexiona sobre los resultados de dicha actividad,

mientras que 50% restante sugiere la ausencia total de referida actividad; esta última postura está respaldada con la observación realizada durante las diversas sesiones de clase, ya que en ninguna de estas ocasiones se logró afirmar la presencia de estas actividades dentro de la clase, aunque serian de mucho beneficio para facilitar la comprensión de los conceptos presentados en la clase.

4.5. Procesos básicos del pensamiento lógico

4.5.1. Construcción del conocimiento

Rodríguez (1999), quien cita a Piaget (1980) y Vygotsky (1978), quienes concluyen que el conocimiento ni se hereda ni se adquiere por transmisión directa, es más bien una construcción producto de la actividad del sujeto en su interacción con el medio ambiente físico y social.

La noción matemática se obtiene mediante un largo proceso de construcción permanente que comprende toda la vida de los seres humanos.

Según Jean Piaget (2016), el conocimiento lógico-matemático se deriva de la coordinación de las acciones que realizan el sujeto con los objetos. El estudiante lo va construyendo al relacionar las experiencias obtenidas.

El conocimiento lógico-matemático “surge de una abstracción reflexiva” ya que este conocimiento no es observable y es el sujeto quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos desarrollándose siempre de la más simple a los más complejo.

Se considera que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción, se puede inferir que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida.

4.5.2. Observación

Según Campos y Lule (2012), citados por Alvear y Larroche (2017), sugieren que la observación como técnica de investigación, participa en los procedimientos para la obtención de información del objeto de estudio, empleando los sentidos con determinada lógica relacional de los hechos.

El acto de observar y percibir se constituye en el principal vehículo del conocimiento humano. Existen diversas formas de observar donde cada una requiere una postura diferente del observador.

Además de toda la observación también puede ser directa o indirecta: directa es cuando el objetivo que se define indica el uso de los sentidos de la persona, fuente primaria y la observación indirecta se indica por medio de la identificación de características de una persona, objeto, eventos o situaciones a través de otras personas, fuentes secundarias.

4.5.3. Comparación

Alcalde, Navarro, Marchena, Ruiz y Aguilar (2007), comparten que este término hace referencia al uso de concepto de comparación entre dos situaciones no equivalentes relacionadas con el cardinal, el ordinal y la medida. Son conceptos usados con frecuencia en matemáticas para establecer relaciones de semejanza.

Es la extensión de la observación, es decir, lo que se realiza para establecer las características propias del objeto, puede hacerse entre dos o más personas, objetos, eventos, entre otros.

En la comparación se identifican los primeros elementos comunes o únicos que puede hacer entre personas u objetos, etc. y a la vez establecer sus diferencias y semejanzas que las generalicen o las diferencien lo particular para facilitar este proceso, se trata de identificar las variables que pueden ser cuantitativo o cualitativo, permitiendo tener una organización. Por otra parte, se presentan las semejanzas absolutas que corresponde a la igualdad y la semejanza relativa que concierne a lo parecido.

4.5.4. Relación

“Las relaciones conceptuales son los vínculos que conectan a los conceptos entre sí. Hay dos de ellas que tienen particular relevancia para la organización del conocimiento conceptual: las taxonómicas y las temáticas”. (Vivas y García, 2013, p. 1).

En este proceso según el autor, se da la obtención de datos, producto de la observación y de la comparación; son las que van a identificar la situación u objetos. La mente humana procesa esa información y establece nexos entre los datos como equivalencia, similitudes o diferencias.

4.5.5. Clasificación

Para Alcalde et al. (2007), el término clasificación se refiere al agrupamiento de objetos basándose en una o más características. Con la tarea de clasificación, se pretende conocer si los estudiantes, basándose en las semejanzas y en las diferencias, pueden distinguir entre objetos y grupos de ellos.

La clasificación es el proceso mediante el cual se posibilita la separación de los elementos de un conjunto en subconjuntos, de forma tal que todos los elementos de un subconjunto, comparten una característica correspondiente a una variable previamente seleccionada, y cada subconjunto difiere de los demás en la característica misma que comparate de esa variable.

4.5.6. Organización del conocimiento

Martínez y Tamayo (2009), sugiere que, la organización del conocimiento (OC) es una disciplina de formación reciente, que estudia las leyes, los principios y los procedimientos por los cuales se estructura el conocimiento especializado en cualquier disciplina.

Martínez y Tamayo (2009), comparten que, el objeto de estudio de la organización del conocimiento es el conocimiento socializado o registrado, y en lo que hace a bibliotecología y documentación, da cuenta del desarrollo teórico práctico para la construcción, la gestión, el uso y la evaluación de clasificaciones científicas, taxonomías, nomenclaturas y lenguajes documentales.

4.5.7. Ordenamiento

Naranjo (2010), comparten que el ordenamiento es la organización de los elementos en una secuencia progresiva, tomando en cuenta un criterio previamente establecido, este proceso hace posible el establecimiento de

secuencias de objetos o elementos de acuerdo a los razonamientos que se han fijado.

Es, según señala el autor, un proceso donde las variables ordenables permiten establecer secuencias crecientes, constituye una aplicación del concepto de secuencia que experimentan los objetos, sucesos y procesos como resultado de los cambios que sufren las mismas.

4.5.8. Clasificación jerárquica

Vega (1984), citados por Alonso y Gutiérrez (1986), describen a la clasificación jerárquica como una dimensión vertical que constituye la inclusión para caracterizar el sistema conceptual humano, independientemente de cual sea la naturaleza de los conceptos formados.

La clasificación jerárquica es el establecimiento de relaciones entre categorías y subcategorías una determinada variable.

La clasificación jerárquica permite integrar los procesos de clasificación simple y el ordenamiento. La jerarquía tiene una estructura de árbol organizada por niveles y ramas, en cada nivel se ubican las clases correspondientes a una misma variable y en cada rama se distribuyen los elementos de la jerarquía, de lo general a lo particular o viceversa.

4.5.9. Integración y juicio crítico

McMillan (1987), citado por Díaz (2001), comparte en sus opiniones que el pensamiento crítico involucra el reconocimiento y comprensión de los supuestos subyacentes a los que un individuo afirma, la evaluación de sus argumentos y de las evidencias que ofrece, la realización de inferencias y la posibilidad de alterar los juicios realizados cuando sea justificado.

Mediante el juicio crítico es posible, según el autor, aclarar el tema, relacionarlo con otros temas, introducir cuestionamiento y nuevas preguntas que pongan a prueba las afirmaciones, no tanto para refutarlo sino para obtener un mayor conocimiento del objeto en cuestión.

El juicio crítico exige involucrarse con el tema en cuestión, interesarse, hacerlo propio y ejercer esta práctica es la manera más eficaz para aprender.

4.5.10. Análisis

En sus opiniones, Naranjo (2010) advierte que el análisis es un proceso u operación del pensamiento que implica la descomposición o división de objetos, situaciones o ideas en las partes que lo constituyen, se trata entonces, de un proceso sistemático y organizado que facilita la comprensión del mundo que rodea al individuo.

Al realizar un proceso de análisis, en las situaciones que el individuo considere necesario, se está dejando a este en la libertad de ampliar su conocimiento y percepciones acerca de la realidad en que vive, al tratar de realizar por sí mismo, mediante hechos concretos conclusiones y deducciones sobre los temas de su entorno que le sean motivo de duda e incertidumbre o, de la cual desee obtener información más profunda para satisfacer cualquier fin.

Los diferentes tipos de análisis generan otras características de elementos o partes. Existen formas de análisis, que resultan siempre variables que determinan el tipo de descomposición, los llamados criterios de análisis, cada individuo puede introducir una pauta de análisis en función de los objetivos y de la manera de análisis que requieran para su propósito.

4.5.11. Síntesis

“Síntesis, es un proceso mediante el cual se integran las partes, propiedades y las relaciones de un conjunto delimitado para formar un todo significativo”. (Naranjo, 2010, p. 9).

Al referirse a la opinión de dicho autor, puede entonces, entenderse síntesis como el proceso personal, en el cual cada persona forma un todo significativo según las partes dadas; es decir, es la integración de las partes, propiedades y relaciones de un conjunto delimitado que forma un cumulo significativo respecto a un tema específico, del cual se demande concluir de forma confiable y organizada.

Además, existen dos tipos de síntesis, en las síntesis cerradas, solo intervienen los elementos que funcionan como fundamentos o partes necesarias para elaborar los conocimientos deseados, sin embargo, en las abiertas, además de los elementos antes mencionados, el realizador puede incorporar elementos propios a modo de inferencias o suposiciones buscando acomodar el conocimiento al objetivo propuesto.

4.5.12. Evaluación

En palabras de Naranjo (2010), se comparte, además, que la evaluación es un proceso integrador. Para evaluar un objeto, hecho o situación, se hace necesario analizar con antelación el objeto, hecho o situación, y establecer un conjunto de criterios que funcionen como base para emitir los juicios de valor.

Entonces, se puede entender la evaluación como el proceso mediante el cual un sujeto juzga o emite un juicio de valor acerca de un objeto, hecho o situación al cual se ha observado con anterioridad y en función del cual se han establecido principios para facilitar dicho procedimiento.

Además, existe también un proceso para evaluar, en el cual se siguen los pasos que se citan a continuación:

1. Definir el propósito de la evaluación
2. Describir la situación deseada.
3. Definir los criterios de evaluación o comparación.
4. Describir el objeto o situación al evaluar, según se observa en la realidad.
5. Comparar la situación deseada vs la evaluada, tomando en cuenta los criterios.
6. Identificar conformidades o divergencias y emitir juicios de valor.
7. Verificar el proceso y producto, que resulta ser el mismo conocimiento.

Esta secuencia de pasos permite no solo al docente, sino también al estudiante evaluar de forma clara el nivel de asimilación que ha alcanzado en referencia a un contenido, valorar qué aspectos debe reforzar y las necesidades en cuanto a construir sus cogniciones.

Respecto a los procesos básicos propios del pensamiento lógico, se han obtenido los resultados siguientes, luego de la aplicación de la encuesta a los estudiantes del grupo de clase:

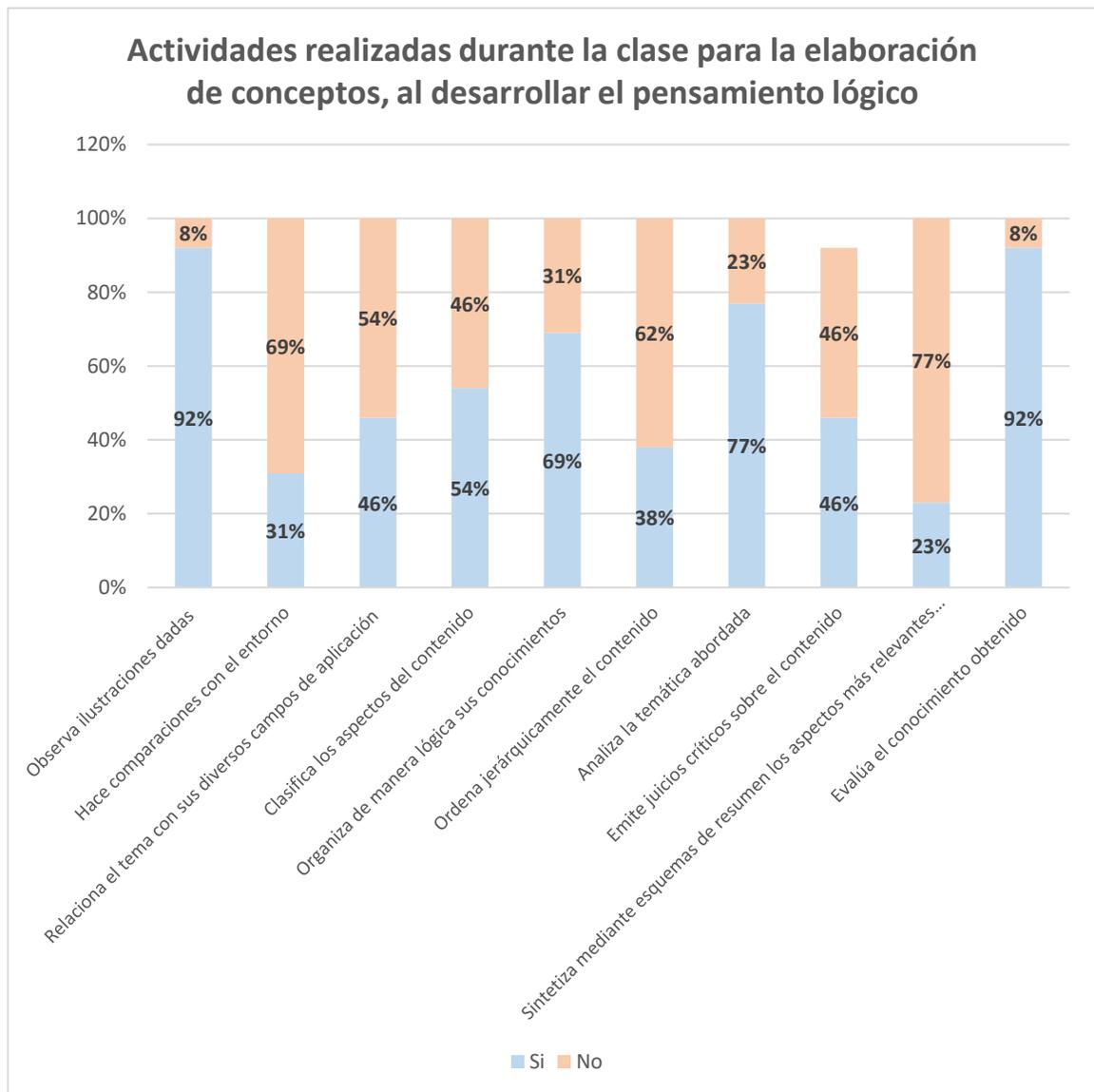


Gráfico No. 4. relación porcentual entre las actividades realizadas durante la clase para la elaboración de conceptos, al desarrollar el pensamiento lógico

Fuente: Resultado de la investigación.

Los estudiantes en su mayoría sugieren observar ilustraciones presentadas por el docente durante el desarrollo de la clase, un 92% manifiesta dicho supuesto, sin embargo, un 8% dice no observar ilustraciones propuestas por el docente, sin embargo, al momento de realizar comparaciones con el entorno tan solo un 31% de los estudiantes desarrolla esta actividad y un significativo 69% no realiza comparaciones entre los conceptos abordados con el entorno.

Al consultarles sobre el establecimiento de relaciones del tema con sus diversos campos de aplicación, un 46% de estos realiza dicho proceso de pensamiento, mientras que un 54%, que cabe destacar que es un porcentaje mayor al anterior carece de la realización del mismo, además, al cuestionarles sobre la clasificación de los aspectos del contenido, un 54% comparte realizar esta actividad, y un 46% no la realiza.

Los estudiantes refieren organizar de manera lógica sus conocimiento con un porcentaje del 69%, al mismo tiempo de que un 31% de ellos relata que no organiza lógicamente su conocimiento; cuando se interrogó acerca del proceso de ordenación jerárquica de los contenidos, los estudiantes respondieron que realizan esta actividad en un porcentaje del 38%, mientras que resulta relevante apreciar que una cantidad del 62% que excede a este dato numérico en una medida considerable, no se interesa por ordenar de forma lógica sus conocimientos.

Un 77% describe analizar la temática abordada dentro de las sesiones de clase, lo cual resulta interesante, ya que se valoran a mayor profundidad los conocimientos abordados en la clase y se le da importancia a los mismos; además se señala que un 23% se ausenta de este proceso de pensamiento.

Los estudiantes encuestados detallan en un 46% que frecuentan la emisión de juicios críticos respecto al contenido, aunque un 54% advierte que no se deja la oportunidad de llevar a cabo esta actividad. Así mismo, es notorio apreciar que un bajo porcentaje de estudiantes, correspondiente a un 23% sintetiza mediante

esquemas de resumen los aspectos más relevantes del tema en estudio, y un apreciable 77% dice no realizar dicha actividad.

En cuanto a la evaluación del conocimiento alcanzado durante el desarrollo de los contenidos en la sección de clase, se resalta que un 92% del grupo total estudiado se preocupa por autoevaluar sus saberes, lo cual le permitirá apreciar sus aciertos y desaciertos y mejorarlos a futuro; aunque no se debe omitir que todavía un 8% no deja lugar a la realización de esta actividad propia del pensamiento.

Conjuntamente, en la observación a clase se deja ver que, en la conducta estimada en los estudiantes, estos incluyen dentro de la estructura del pensamiento lógico los procesos básicos de observación, comparación, relación, clasificación, organización del conocimiento, ordenamiento, organización jerárquica, integración y juicio crítico análisis y síntesis, pero resulta interesante especificar que el proceso básico más realizado por los estudiantes de este grupo de clase, el cual corresponde a la evaluación de los saberes alcanzados, además se verificó que todos estos procesos fueron guiados por el docente.

Sin embargo, el docente detalla que los estudiantes observan y atienden las explicaciones de la clase, son críticos constructivos y cuestionan sobre los diversos aspectos del contenido, además de que analizan los ejemplos presentados para más tarde generar debates, mediante los cuales ellos pueden emitir juicios sobre el desarrollo del tema en estudio.

Lo anterior descrito permite apreciar que existe motivación por parte del grupo de clase al realizar actividades que corresponden a los procesos básicos que se consideran propios del pensamiento lógico, y de esta manera, implícitamente estos construyen un estructura cognitiva que le permitirá desarrollar y afinar habilidades esenciales de la lógica y el pensamiento, aunque se deja ver que existe un largo camino por recorrer hasta llegar a hacer propicias las condiciones en las aulas de clase para que el estudiante estructure lógicamente su pensamiento.

4.6. Tipos de pensamiento lógico

Naranjo y Puga (2016), quienes citan a Arboleda (2013), quien a su vez señala que el pensamiento es una función psíquica en virtud de la cual un individuo usa representaciones, estrategias y operaciones, frente a situaciones o eventos de orden real, ideal o imaginaria.

Entonces, el concepto de pensamiento hace referencia a procesos mentales relativamente abstractos, voluntarios o involuntarios, mediante los cuales el individuo desarrolla sus ideas acerca del entorno, los demás o él mismo.

Los pensamientos no son ajenos a las emociones, por el contrario, están estrechamente ligados a ellas, a los sentimientos, experiencias, percepciones y motivación de cada ser humano.

“Los tipos de pensamiento o mejor llamados formas de pensamiento, hacen referencia a como la mente procesa las acciones e ideas, actividades creativas e intelectuales para trasladar a alguna forma de conocimiento”. (Naranjo y Puga, 2016, p. 37).

4.6.1. Pensamiento convergente

“El pensamiento convergente se relaciona principalmente con la solución directa de un problema, también definido como racional, lógico, vertical y convencional”. (Naranjo y Puga, 2016, p. 38).

En el pensamiento convergente se da un proceso por el cual es posible darse cuenta de que hay diferentes hechos o realidades que encajan entre sí a pesar de que en un principio parecía que no tenían nada en común, y para ello se parte del análisis de los diferentes actores hasta llegar a una conclusión global acerca de la opción más conveniente.

Este es un tipo de pensamiento utilizado a la hora de detectar patrones comunes y regularidades, y puede llevar a abstraer un concepto general que explique partes específicas de la realidad en contexto.

4.6.2. Pensamiento divergente

“El pensamiento divergente hace referencia principalmente a la forma en la que las personas utilizan juicios marginales (intuiciones), para abordar un problema de manera creativa e imaginativa”. (Naranjo y Puga, 2016, p. 38), quienes citan a (Pacual, 2006, p. 35).

En el pensamiento divergente se establece una división entre dos o más aspectos de una idea, y se explora las posibilidades de mantener esta “partición”. Por ejemplo, si alguien utiliza una misma palabra haciendo que cada vez tenga un significado distinto, detectar este error es un caso de pensamiento divergente en el que se detecta los distintos significados.

4.6.3. Pensamiento formal

Para Aquino (2003), el pensamiento formal consiste en una abstracción que permite el acceso a las ideas, las cuales representan propiedades o relaciones extraídas de la realidad.

Por lo anterior descrito, se puede argumentar que el pensamiento formal se entiende como una capacidad muy compleja que permite resolver problemas con alta dificultad, de una manera característica de la ciencia, aunque no todo individuo que ha desarrollado este tipo de pensamiento suele aplicarlo al resolver las diversas tareas que se le presentan a diario.

Quien ha desarrollado este tipo de pensamiento, con facilidad puede elaborar un concepto en cualquier área y nivel de estudio, puesto que ha desarrollado potencialmente sus habilidades cognitivas.

Respecto al tipo de pensamiento que predomina en el grupo de clase observado, se hizo posible conocer que el tipo de pensamiento que predomina dentro de este grupo es el pensamiento convergente, ya que se parte de la búsqueda de una solución a un determinado problema, hasta llegar a la aplicación de un concepto dado con anterioridad.

De acuerdo a las características detalladas por los autores el tipo de pensamiento apreciado en el grupo responde a las características del pensamiento convergente citadas por dicho autor.

4.6.4. Importancia del pensamiento lógico

El pensamiento lógico es indispensable para solucionar los problemas cotidianos y para el avance de la ciencia, pues significa sacar conclusiones de las premisas, contenidas en ellas, pero no observables en forma directa.

La Pedagogía señala, según Campistrous (1993), que los maestros deben propiciar experiencias, actividades, juegos y proyectos que permitan a los niños desarrollar su pensamiento lógico mediante la observación, la exploración, la comparación y la clasificación de los objetos.

En este sentido, el pensamiento lógico sirve para analizar, argumentar, razonar, justificar o probar razonamientos. Se caracteriza por ser preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos. El pensamiento lógico es analítico (divide los razonamientos en partes) y racional, sigue reglas y es secuencial (lineal, va paso a paso).

Además, se debe ver la necesidad cognoscitiva del estudiante, las habilidades que ha desarrollado y sus intereses en cuanto al contenido.

Los discentes emiten referencias de acuerdo a los aspectos por los cuales consideran importante el desarrollo del pensamiento lógico en su papel como estudiantes, y en su gran mayoría, consideran que este proceso es propicio para hacer posible el desarrollo de habilidades de pensamiento, como también, desarrollar habilidades prácticas al resolver ejercicios de aplicación sobre el contenido; también señalan que es propicio para la aplicación de teorías a situaciones prácticas, así como, la asimilación del contenido, y en menor grado señalan que les permite alcanzar un aprendizaje significativo acerca del contenido y mejorar su capacidad de abstracción.

Todos ellos tienen una opinión en común, y es que consideran que el pensamiento lógico tiene una importancia en alguna función cognitiva que realiza el ser humano, y mayormente en su papel de estudiantes.

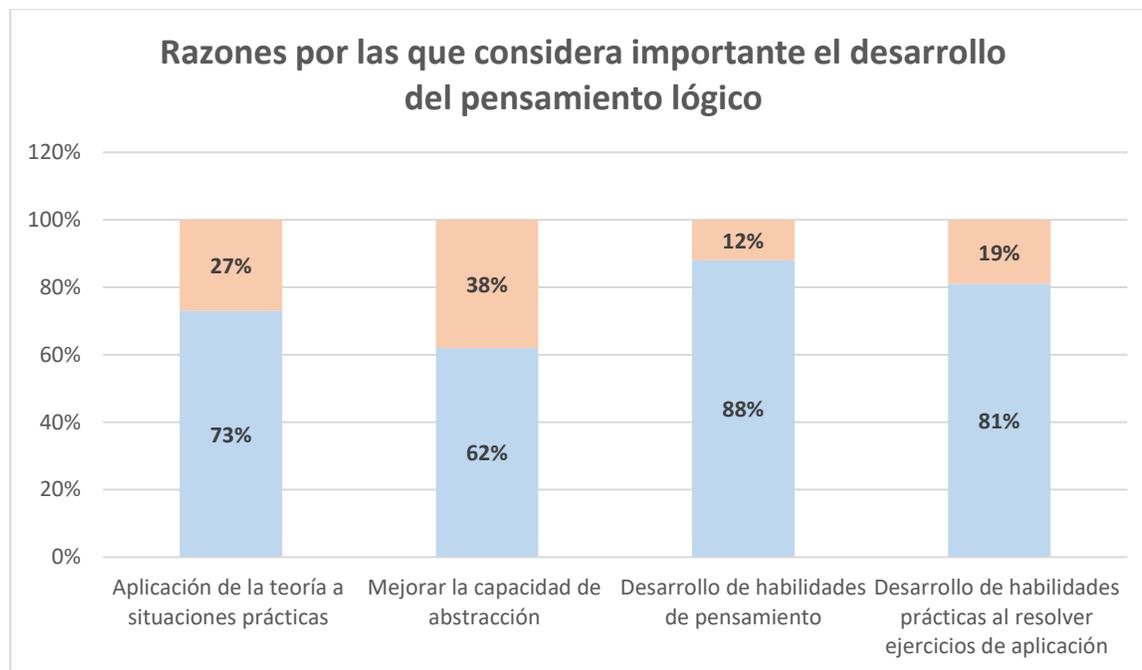


Gráfico No. 5. Relación porcentual entre las razones por las que considera importante el desarrollo del pensamiento lógico.

Fuente: Resultado de la investigación.

Durante las etapas de observación fue notable ver dentro de la sección, que las actividades realizadas son propicias para el desarrollo del pensamiento lógico, por tal razón se puede decir que se observó que se presta importancia a dicho proceso para desarrollar en el estudiante la lógica del pensamiento.

Según las referencias dadas por el docente, este le atribuye una importancia significativa el desarrollar del pensamiento lógico en el estudiante, puesto que lo considera el principal mecanismo del estudiante para desarrollar sus habilidades y talentos, al permitirle ser independiente y autodidacta.

Existe entre la opinión de Campistrous (1993) y la opinión docente un acercamiento al señalar que dicho pensamiento le permite al estudiante

apropiarse de diversas habilidades mentales, las cuales le permitirán alcanzar inteligencia, realizar inferencias y elaborar un aprendizaje significativo en cuanto a los conceptos que se le presentan.

4.7. Aprendizaje de trigonometría analítica

4.7.1. Proceso de aprendizaje de trigonometría

“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falieres, López y Cappelletti, 2007, p. 980).

Puede decirse, por lo tanto, que en el proceso educativo se distinguen el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje. Éste último abarca todo lo relacionado con la recepción y la asimilación de los saberes transmitidos.

El proceso de aprendizaje es individual, aunque se lleva a cabo en un entorno social determinado. Para el desarrollo de este proceso, el individuo pone en marcha diversos mecanismos cognitivos que le permiten interiorizar la nueva información que se le está ofreciendo y así convertirla en conocimientos útiles.

Esto quiere decir que cada persona desarrollará un proceso de aprendizaje diferente de acuerdo a su capacidad cognitiva. Esto no implica que la posibilidad de aprendizaje ya esté determinada de nacimiento: desde cuestiones físicas como la alimentación hasta asuntos psicológicos como la estimulación, existen numerosos factores que inciden en la capacidad de aprendizaje de un sujeto.

Para que el proceso de aprendizaje sea exitoso, no alcanza con que la persona en el rol de estudiante memorice aquello que se le enseña. Tras tomar conocimiento de la información, debe comprenderla, analizarla y juzgarla para estar en condiciones de aplicar los datos. Si el proceso es exitoso, el individuo habrá adquirido conocimientos y valores que pueden incluso modificar su conducta.

Es importante resaltar que no existe un único proceso de aprendizaje. A lo largo de la vida, todos vamos desarrollando diferentes procesos de aprendizaje: en la escuela, en la universidad, en el trabajo, en la casa familiar, entre otros.

Se sabe que la adquisición del conocimiento es un acto que se realiza durante toda la vida y a través de la experiencia.

Pero no todas las experiencias que tenemos logran ser aprendidas. Así, las conductas pueden ser innatas: (no necesitan aprendizaje) o adquiridas (conductas aprendidas mediante la experiencia).

El docente argumenta según su percepción, que todo estudiante desde sus etapas iniciales posee aprendizajes y este se ve en los conocimientos de los cuales son portadores, pero se trata de un proceso de organización de ese conocimiento para el cual emplea diversas estrategias para enriquecerlo

4.7.2. Modelos de Aprendizaje

Tenutto et al. (2007), relatan que, según las opiniones de Joyce & Weil (2002), que un modelo representa un intento sistemático de ofrecer un canon acerca de cómo debería realizarse la transmisión institucionalizada del conocimiento.

4.7.3. Conductismo

Lo importante para este modelo es “definir su objeto de estudio en términos observables, es decir, posibles de ser medidos y cuantificados. A partir de esta postura intentan que el estudio descriptivo de las conductas humanas, la lengua entre ellos y sus determinantes. Para lograrlo se abocan a los métodos experimentales, todos ellos con el objeto de lograr comprobar que existen leyes por medios de las cuales el medio ambiente controla la conducta de los seres vivos”. (Uriarte A., 2007, p. 18).

El conductismo detalla el aprendizaje como una reacción condicionada. Destacan dentro de la escuela rusa de esta corriente Betcherev y Pavlov, los cuales enuncian la Teoría del reflejo condicionado, por la cual un estímulo que

actúa sobre un organismo mientras éste ejecuta una actividad puede llegar a convertirse en estímulo condicionado (aprendizaje) de dicha actividad y sustituir al estímulo natural.

4.7.4. Cognitivismo

Para Uriarte A. (2007), se considera como el modelo más potente y con mayor proyección hacia el futuro, su principal interés es el estudio de las presentaciones mentales (la atención, el recuerdo, la memoria, la percepción, la inteligencia, el pensamiento, las ideas, conceptos y planes, entre otros).

En dicho modelo, se sugiere recuperar una postura mentalista, que se proyecte a largo plazo, es decir, que se encamine hacia la restauración de la concepción tradicional de la dignidad y la singularidad del individuo, además, en este modelo se señala que los comportamientos no están regulados únicamente por el medio externo, aunque si se reconoce su influencia; aunque no de manera determinante. En este sentido las representaciones que el sujeto ha elaborado o construido se conectan con la actividad, entendidas como las propias percepciones y acciones del sujeto.

Este modelo estudia de acuerdo a Romero (2009), los procesos de conocimiento de los sujetos, los cuales incluyen todas las múltiples funciones de la mente, por lo que plantea dos problemas fundamentales:

1. La elaboración de un modelo representativo de la complejidad de la mente.
2. La descripción de cada uno de sus componentes.

Los modelos aplicables a la Psicología Cognitiva proceden de la Teoría del Procesamiento de la Información. Partiendo de ésta, el aprendizaje significativo es “el procesamiento mental de nuevas informaciones que conduce a su relación con el conocimiento previamente adquirido”.

De este modo, la mente del alumno tiene la capacidad de procesar la información que recibe siguiendo un orden que comienza en lo que ve u oye y termina con su asimilación mental y memorización.

D. Ausubel y J. Bruner son los principales teóricos de este sistema con sus propuestas de aprendizaje verbal significativo y aprendizaje por descubrimiento.

4.7.5. Constructivismo

Si hay algo que difiera este modelo con los dos anteriores es la forma en la que se percibe al error como un indicador y analizador de los procesos intelectuales; para el constructivismo aprender es arriesgarse a errar (ir de un lado a otro), muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos.

Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber. No aprendemos sólo registrando en nuestro cerebro, aprendemos construyendo nuestra propia estructura cognitiva. Es por tanto necesario entender que esta teoría está fundamentada primordialmente por tres autores: Lev Vygotsky, Jean Piaget y David P. Ausubel, quienes realizaron investigaciones en el campo de la adquisición de conocimientos del niño.

El constructivismo, en su dimensión pedagógica, concibe el aprendizaje como resultado de un proceso de construcción personal-colectiva de los nuevos conocimientos, actitudes y vida, a partir de los ya existentes y en cooperación con los compañeros y el facilitador. En ese sentido se opone al aprendizaje receptivo o pasivo que considera a la persona y los grupos como pizarras en blanco o bóvedas, donde la principal función de la enseñanza es vaciar o depositar conocimientos.

A esta manera de entender el aprendizaje, se suma todo un conjunto de propuestas que han contribuido a la formulación de una metodología constructivista. Entre dichas propuestas vale la pena mencionar:

La teoría del aprendizaje significativo: el aprendizaje tiene que ser lo más significativo posible; es decir, que la persona-colectivo que aprende tiene que atribuir un sentido, significado o importancia relevante a los contenidos nuevos, y esto ocurre únicamente cuando los contenidos y conceptos de vida, objetos de aprendizaje puedan relacionarse con los contenidos previos del grupo educando, están adaptados a su etapa de desarrollo y en su proceso de enseñanza-aprendizaje son adecuados a las estrategias, ritmos o estilos de la persona o colectivo.

4.7.6. Por competencias

El aprendizaje basado en competencias se refiere principalmente a la progresión del estudiante a través de planes de estudio a su propio ritmo, profundidad, entre otros. Como han demostrado las competencias, los estudiantes continúan progresando.

Como la mayoría de las cosas relacionadas con la educación, existe un desacuerdo de lo que el aprendizaje basado en la competencia significa en realidad, cuáles son sus rasgos definitorios, y la forma en que idealmente se debe utilizar o cuál es su función. Se cree tradicionalmente en términos de habilidades y vocación, pero puede ser completamente “académica” también.

Una característica clave del aprendizaje basado en competencias es su enfoque en el dominio. En otros modelos de aprendizaje, los estudiantes están expuestos a contenidos, ya sea habilidades o conceptos con el tiempo, y el éxito se mide de forma sumativa. En un sistema de aprendizaje basado en la competencia, a los estudiantes no se les permite continuar hasta que hayan demostrado dominio de las competencias identificadas (es decir, los resultados de aprendizaje deben ser demostrados). De esta manera, el aprendizaje basado en competencias está estrechamente ligada a la maestría de aprendizaje.

El aprendizaje basado en los resultados es similar al hecho de que dichos resultados, en este caso, llamados “competencias” -son identificados de antemano, y los estudiantes son evaluados con frecuencia. De esta manera, el

aprendizaje basado en competencias puede ser pensado como una forma de aprendizaje basado en los resultados.

Luego de observar en tres etapas diferentes al grupo en estudio, se ha logrado considerar que el modelo predominante dentro de indicado grupo de clases es el modelo constructivista, ya que se considera al estudiante como constructor de su propio conocimiento, se le dan pautas para que pueda realizar un cambio cognitivo respecto a las diversas situaciones de aprendizaje, a partir de sus experiencias propias.

4.7.7. Tipos de aprendizaje

Existen diversos tipos de aprendizaje, pero para el estudio de realizado se abordan los siguientes:

4.7.8. Aprendizaje constructivista

Desde la concepción constructivista se asume que en la escuela los alumnos aprenden y se desarrollan en la medida en que pueden construir significados adecuados en torno a los contenidos que configuran el currículum escolar. Esta construcción incluye la aportación activa y global del alumno, su disponibilidad y los conocimientos previos en el marco de una situación interactiva, en la que el profesor actúa de guía y de mediador entre el niño y la cultura, y de esa mediación depende en gran parte el aprendizaje que se realiza. Este aprendizaje no limita su incidencia a las capacidades cognitivas, sino que afecta a todas las capacidades y repercute en el desarrollo global del alumno.

Este término se refiere a la idea de que las personas construyen ideas sobre el funcionamiento del mundo y, pedagógicamente construyen sus aprendizajes.

Sin duda la razón es, que desde la concepción constructivista se asume que en la escuela los alumnos aprenden y se desarrollan en la medida en que pueden construir significados adecuados en torno a los contenidos que configuran el currículum escolar. Esta construcción incluye la aportación activa y global del alumno, su disponibilidad y los conocimientos previos en el marco de una situación

interactiva, en la que el profesor actúa de guía y de mediador entre el niño y la cultura, y de esa mediación depende en gran parte el aprendizaje que se realiza. Este aprendizaje no limita su incidencia a las capacidades cognitivas, sino que afecta a todas las capacidades y repercute en el desarrollo global del alumno.

Para los constructivistas el aprendizaje surge cuando el alumno procesa la información y construye sus propios conocimientos. El constructivismo coincide con la base de todos los movimientos de renovación educativa de los últimos años, en tanto en cuanto se considera al alumno como centro de la enseñanza y como sujeto mentalmente activo en la adquisición del conocimiento, al tiempo que se toma como objetivo prioritario el potenciar sus capacidades de pensamiento y aprendizaje.

4.7.8.1. Aprendizaje por resolución de problemas

Conocido como ABP, caracterizado por el trabajo en grupos pequeños, donde los estudiantes sintetizan y construyen el conocimiento para resolver los problemas que generalmente son tomados de la realidad misma.

“En el ABP el estudiante es el único protagonista de su aprendizaje, ya que acude a todas las fuentes para dar solución a un problema determinado. El docente debe retroalimentar de manera permanente el trabajo del estudiante en la solución del problema. En concordancia con el ABP están las técnicas didácticas de la pregunta, lluvia de ideas, juego de roles, discusión, trabajo de casos, entre otras, encaminadas a la búsqueda de respuestas y/o soluciones a un hecho o problema”. (Hernández, Recalde y Luna, 2015, p. 84).

Según señala dicho autor, en este tipo de aprendizaje el docente debe comprender e identificar las competencias que el estudiante debe alcanzar, y al mismo tiempo toma el papel de asesor dentro del proceso de aprendizaje al permitirle al discente discutir con sus compañeros de grupo, y encontrar en conjunto una solución al problema propuesto por el docente.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se trata entonces de un método educativo que se centra en el aprendizaje, la investigación y reflexión por

parte de los educandos frente a un tema, donde el docente actúa como guía para la resolución de determinado tema y no como autoridad que solo transfiere el conocimiento, es por tal motivo que los autores relatan que el estudiante desempeña un papel de protagonista y el docente como guía para encaminar al estudiante hacia el aprendizaje de los contenidos abordados.

Además, al referir también las técnicas inclinadas hacia la búsqueda de respuestas, que son de carácter interrogativo y deductivo, se reta al estudiante a realizar las diversas funciones de pensamiento que le permiten y facilitan el desarrollo de la lógica y habilidades de pensamiento, puesto que solo de esa forma podrá encontrar las respuestas o soluciones buscadas.

Mediante el Aprendizaje Basado en Problemas los alumnos deben encontrar las respuestas a una pregunta o problema, de forma individual u organizada en equipos, pero siendo autónomos del profesor, quién desempeñará un rol de guía, tutor y co-aprendiz en lugar de su clásico rol de experto y autoridad. El aprendizaje basado en problemas fomenta el análisis y la reflexión, por lo que los estudiantes construyen el conocimiento en vez de ser simple receptores del mismo.

En esta metodología la solución de los problemas se da mediante la aplicación de los conocimientos, y éstos no quedan en el equipo del alumno de manera memorística, sino que son utilizados de manera crítica. Este tipo de aprendizaje se da a través de un proceso de reflexión y análisis, desarrollando el razonamiento y la creatividad.

4.7.8.2. Aprendizaje significativo

El concepto de aprendizaje significativo fue propuesto originalmente por David Ausubel (1963 a 1968). David P. Ausubel psicólogo estadounidense fue influenciado por los aspectos cognitivos de la teoría de Piaget, y planteó su Teoría del Aprendizaje Significativo por Recepción, en la que afirma que el aprendizaje ocurre cuando el material se presenta en su forma final y se relaciona con los conocimientos anteriores de los alumnos.

El aprendizaje significativo, se refiere a que el proceso de construcción de significados es el elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumno aprende un contenido cualquiera cuando es capaz de atribuirle un significado. Por eso lo que procede es intentar que los aprendizajes que lleven a cabo sean, en cada momento de la escolaridad, lo más significativo posible, para lo cual la enseñanza debe actuar de forma que los alumnos profundicen y amplíen los significados que construyen mediante su participación en las actividades de aprendizaje. En este sentido, las nuevas tecnologías que han ido desarrollándose en los últimos tiempos y siendo aplicadas a la educación juegan un papel vital.

Se construyen los significados cada vez que los individuos son capaces de establecer relaciones “sustantivas” y no arbitrarias entre lo que aprendemos y lo que ya conocemos.

Podríamos decir que construimos significados integrando o asimilando el nuevo material de aprendizaje a los esquemas que ya poseemos de comprensión de la realidad. Lo que hace que un contenido sea más o menos significativo es, precisamente, su mayor o menor inserción en otros esquemas previos.

El aprendizaje significativo se desarrolla a partir de dos ejes elementales: la actividad constructiva y la interacción con los otros. El proceso mediante el cual se produce el aprendizaje significativo requiere una intensa actividad por parte del alumno. Esta actividad consiste en establecer relaciones entre el nuevo contenido y sus esquemas de conocimiento.

Conviene distinguir lo que el alumno es capaz de aprender por sí solo y lo que es capaz de aprender y hacer en contacto con otras personas, observándolas, imitándolas, atendiendo a sus explicaciones, siguiendo sus instrucciones o colaborando con ellas.

4.7.8.3. Aprendizaje a partir de señales

Tenutto et al. (2007), quienes citan a Gagné (1960), quien argumenta que, el sujeto aprende a responder a una señal.

Un ejemplo posible de ello sería, la asociación que puede establecerse con la idea del recreo al sonar el timbre o la campana.

Es decir, que se debe presentar al estudiante una pauta significativa que le permita relacionar la realidad en contexto con la temática abordada dentro de las salas de clase, de esa manera, se le facilitara realizar las diversas actividades de pensamiento, al plantearse una incógnita que debiera responder, porque se ha despertado en él, el interés respecto a un tema en específico, para el cual se le hace necesario concluir y responder en la medida en la cual le sea posible.

4.7.8.4. Aprendizaje de estímulo – respuesta

Tenutto et al. (2007), comparten que, la persona que aprende, adquiere un tipo de respuesta precisa ante un estímulo discriminado, es decir, lo que aprende es una conducta operante discriminada.

Relatando un ejemplo, se tiene que, una maestra de grados inferiores que presenta una lámina con el dibujo de un árbol, y espera que sus estudiantes, al mostrarles ese gráfico puedan asociarlo con la palabra árbol.

En este sentido, los autores dejan ver explícitamente que, al incitar al estudiante hacia cierta conducta o comportamiento, se le permite que pueda conectar el conocimiento presentado con los diversos campos de aplicación del mismo, de esta manera, también se deja la oportunidad de que el discente se forme imágenes mentales acerca del fenómeno u objeto en estudio, comprenda sus características, propiedades y especificaciones, y es así como finalmente podrá elaborar una concepción propia y sólida del mismo.

4.7.8.5. Aprendizaje de conceptos

Además, Tenutto et al. también comparten que, existe otro tipo de aprendizaje, en el cual, el sujeto que aprende, responde a estímulos como parte de un conjunto, en función de sus propiedades abstractas. Puede operar clasificatoriamente con objetos por su forma geométrica, dando conclusiones acerca de si es redondo, cuadrado, rombo, entre otros.

En este tipo de aprendizaje, se pretende que el estudiante aprenda específicamente las características de los objetos o fenómenos estudiados, y que las reconozca en el momento en el cual se precise conveniente, puesto que se considera que de esta manera podrá partir de un conjunto de persuasiones, las cuales le harán posible llevar a cabo sus diversos procesos mentales y guardar en su memoria a largo plazo los conocimientos que le serán útiles y aplicables en las distintas situaciones de su entorno, ya sea para relacionar, separar, clasificar o realizar otras actividades.

4.7.8.6. Aprendizaje de principios

Tenutto et al. (2007), señalan que, un principio es una cadena de dos o más conceptos, son reglas verbalizadas del tipo “si A, entonces B”. las reglas ortográficas son un ejemplo claro y sencillo de este tipo de aprendizaje. Otro ejemplo sería, memorizar un enunciado como el siguiente, “El resultado de llevar un número a su potencia, es siempre positivo”.

En este caso particular, se induce al estudiante en ciertas reglas y postulados, para los cuales debe crear juicios críticos que le permitan comprenderlos mejor, así podrá relacionar los casos en los cuales sean aplicables y elegir de manera correcta la regla que convenga emplear, es así como básicamente, el estudiante podrá condicionar los casos o situaciones en cuanto a conocimiento, establecer un orden del mismo, y finalmente realizar inferencias referentes a los casos que se estudien.

La percepción del docente de acuerdo a la clasificación otros tipos de aprendizaje existente dentro de este grupo de clase, son: el aprendizaje de estímulo-respuesta, que se desarrolla mediante la lógica, el análisis, el razonamiento y el lenguaje.

Sin embargo, mediante la observación se pueden detallar que fue apreciado la presencia del aprendizaje constructivista, por resolución de problemas, aprendizaje de estímulo-respuesta, aprendizaje de conceptos y aprendizaje de principios, todos citados por los autores antes mencionados.

También cabe señalar que el tipo de aprendizaje que se superpone en este grupo es el aprendizaje por resolución de problemas, puesto que, en el mismo plan de estudios orientado por el Ministerio de Educación, se ubica como punto de partida el empleo del enfoque problémico para desarrollar los contenidos en las secciones de clase, refiriendo la materia de matemática.

El docente comparte, además, que dentro del grupo de décimo grado desea alcanzar un aprendizaje significativo que le permita resolver a cada estudiante situaciones de su vida diaria, pero además reconoce que el tiempo designado para cada sesión de clase es muy corto y no le permite extenderse y profundizar en los contenidos, también señala que se carece de medios tecnológicos para tratar de alcanzar una mayor comprensión por parte de los estudiantes, anexando a esto la falta de ejercitación y lectura complementaria fuera de los horarios de clase.

4.7.8.7. Estilos de aprendizaje

Para Tenutto et al. (2007), existen básicamente dos estilos de aprendizaje en los estudiantes, que pueden conducir al mismo a la comprensión. Cada estilo se comporta de manera diferente ante las diversas formas de instrucción y, a su vez, cada estudiante se desempeñará mejor; si las propuestas didácticas del docente incluyen principios similares al estilo de aprendizaje que sostiene el educando.

4.7.8.8. Holístico

Tenutto et al. (2007), relatan que los estudiantes que utilizan este estilo de aprendizaje tienden a buscar una comprensión global, relacionante y divergente de los contenidos. Estos suelen recurrir a imágenes y analogías para brindar sus explicaciones, procurando relacionar el conocimiento nuevo con su experiencia.

Se trata de establecer relaciones lógicas entre la información ya existente dentro del conocimiento que posee y la nueva información con la cual comienza a interactuar y conocer, de esta forma se crea un esquema que le permitirá más tarde pensar, analizar y comprender sus puntos de vista desde una perspectiva lógica y ordenada acerca del contenido.

4.7.8.9. Serialista

A su vez, Tenutto et al. (2002) aclaran que, el segundo estilo de aprendizaje que los estudiantes suelen adaptar a su labor educativa es el estilo serialista, que se utiliza para proceder de manera más analítica y secuencial, avanzar paso a paso; además de que, con este estilo de aprendizaje, se da prioridad a la estructuración de los contenidos y la claridad de los mismos.

Según las referencias realizadas por los autores, con este tipo de estilo de aprendizaje, el estudiante se presenta ante la comunidad educativa como un individuo formal, con una fuerte capacidad de análisis, con expectativas claras de las metas trazadas, y con toda la motivación y deseos de estructurar ordenadamente, con objetividad, jerarquía lógica y plasmar con claridad los contenidos abordados en clase, para comprenderlos en su totalidad y acomodarlos dentro de sus conocimientos.

Mediante el desarrollo de las etapas de observación llevadas a cabo en conjunto con el grupo de clase, se logró ver que predomina el estilo de aprendizaje holístico, puesto que los estudiantes se toman el tiempo para realizar analogías que les permiten emitir explicaciones y deducir además conclusiones, basadas en el establecimiento de correspondencias de orden lógico entre la información existente en su memoria y los saberes con los que comienza a interactuar.

4.7.9. Trigonometría Analítica

Según Enríquez, Días, Moreno, Valencia y García (2010), la palabra trigonometría proviene de dos vocablos griegos: “trígono” cuyo significado es triángulo y “metría” cuyo significado es medición. Por tanto, podemos decir que: La trigonometría es la parte de la geometría que estudia las relaciones existentes entre las longitudes de los lados y las medidas de los ángulos de los triángulos.

Según lo relatado por el autor, se puede detallar que la trigonometría trata de una parte de la geometría encargada de la obtención de medidas de los ángulos que conforman un triángulo.

Las relaciones trigonométricas hasta ahora conocidas, solo se han usado para resolver problemas relacionadas con los triángulos rectángulos. En la práctica puede surgir cualquier tipo de triángulo, entonces, se hace necesario buscar nuevas alternativas, es decir, encontrar nuevos métodos de solución en los cuales no se consideren situaciones que involucren únicamente triángulos rectángulos.

Es en este contexto en el cual entra en juego la trigonometría analítica que se auxilia de los teoremas del seno y coseno que permiten realizar cálculos trigonométricos aun cuando no se trabaje con triángulos rectángulos, y que son aplicables también a situaciones problemática que demandan análisis, comprensión y capacidad de abstracción al momento de resolver.

Cruz, Estrada y Peña (2010), comparten que, la trigonometría es la rama de las Matemáticas que estudia las relaciones entre los ángulos y los lados de un triángulo. Para esto se vale de las razones trigonométricas, las cuales son utilizadas frecuentemente en cálculos técnicos; en términos generales la trigonometría es el estudio de las funciones seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante, y que también interviene directa o indirectamente en las demás ramas de la Matemática y es aplicable a diversos campos de la vida cotidiana.

Refiriendo a la trigonometría analítica, en los resultados obtenidos en la encuesta, se describen los datos siguientes:

Se puede apreciar que, en su mayoría los estudiantes emiten respuestas acertadas de acuerdo a la definición teórica de la trigonometría analítica citada por Enríquez, Días, Moreno, Valencia y García (2010), quienes señalan a la trigonometría analítica como una parte de la geometría que se encarga de la medida de los ángulos de un triángulo, y relaciona además los seis elementos de dicha figura geométrica.

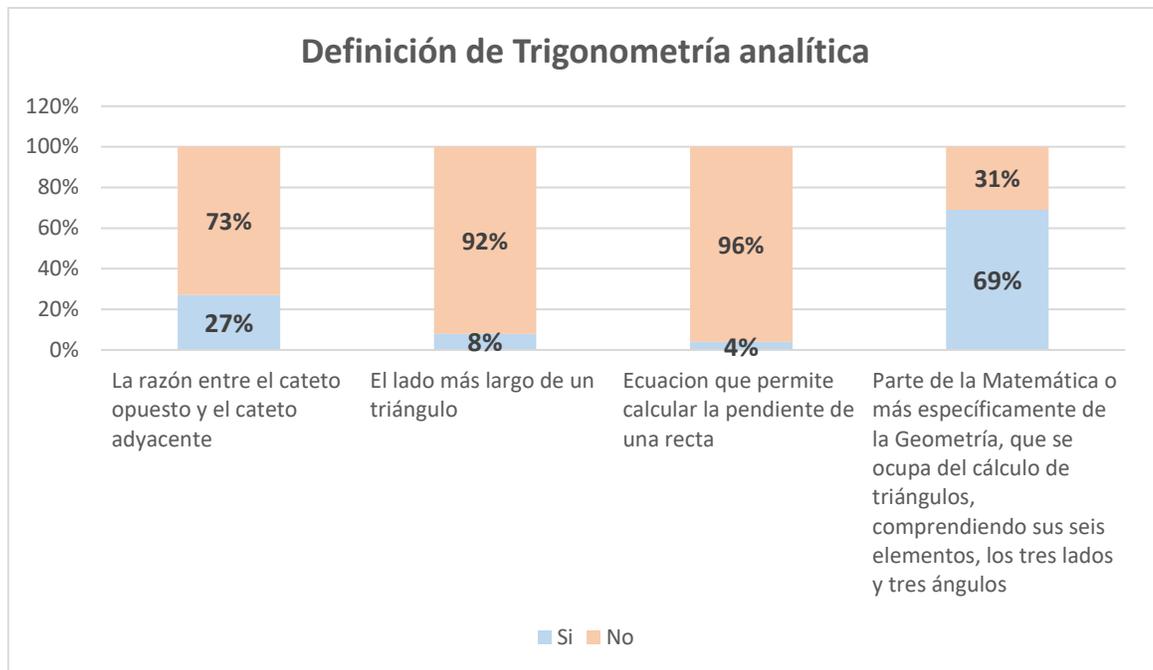


Gráfico No. 6. Relación porcentual entre la opinión del estudiantado acerca de la definición de Trigonometría analítica.

Fuente: Resultado de la investigación.

Cabe destacar que, además se les consultó a los estudiantes acerca la percepción que ellos tienen acerca de la trigonometría analítica y sus consideraciones respecto a los campos de aplicación que aprecian en ella, sobre si esta unidad tiene o no un campo de aplicación, y se obtuvieron los resultados que a continuación se presentan:

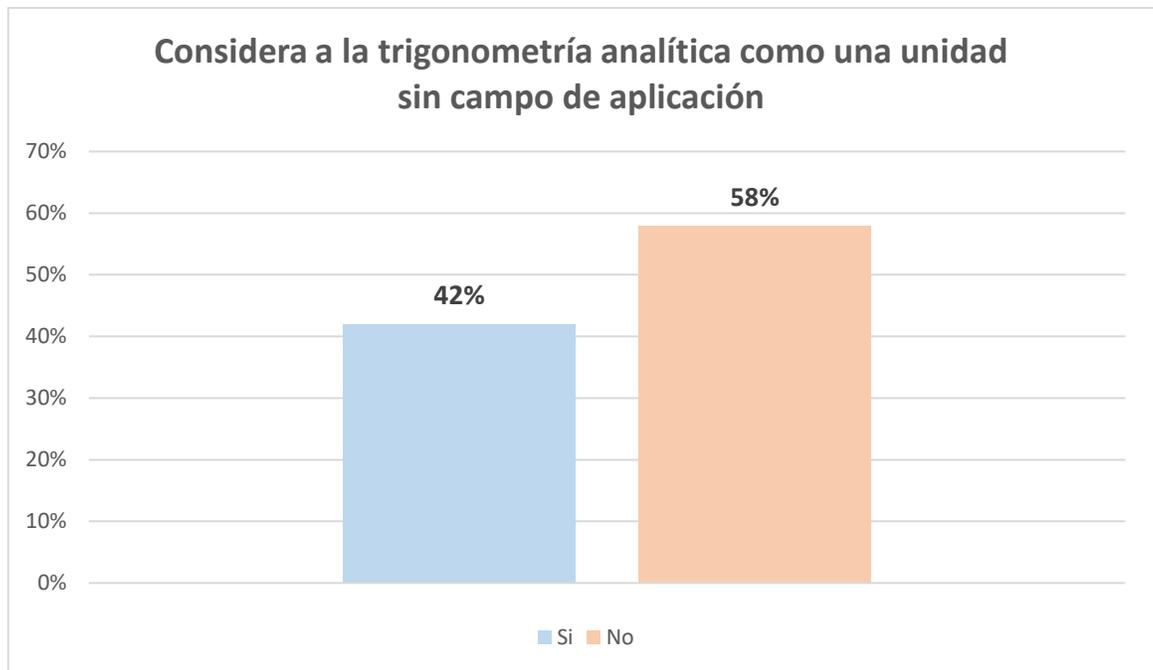


Gráfico No. 7. Relación porcentual acerca de la manera en la cual el estudiante considera a la trigonometría analítica.

Fuente: Resultado de la investigación.

Más tarde, se cuestionó a los estudiantes que conformaron el grupo de trabajo de investigación sobre una serie detallada de campos a los cuales podría ser aplicable la trigonometría analítica, en la cual se enlistaron las siguientes ramas:

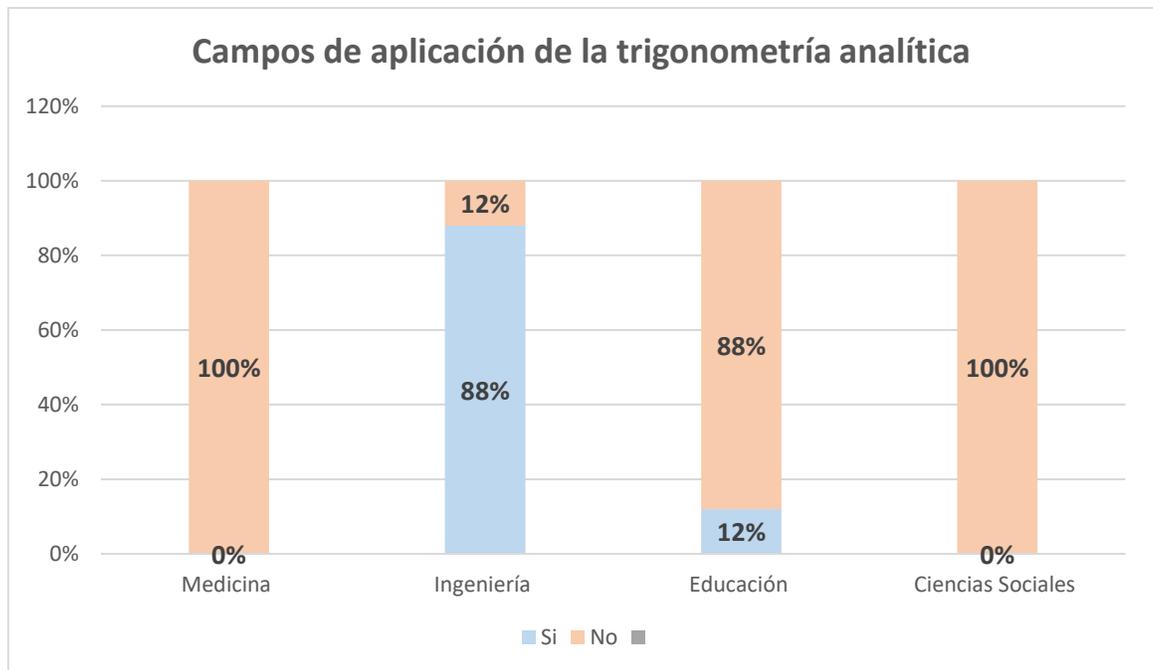


Gráfico 8 – Relación porcentual entre la opinión del estudiantado acerca los diversos campos de aplicación de la trigonometría analítica.

Fuente: Resultado de la investigación.

Según los datos mostrados en el gráfico, es posible ver que la mayor parte de los estudiantes del grupo tiene una opinión que se acerca en gran medida a la opinión de los autores, quienes señalan a la trigonometría analítica como parte de la geometría, por lo tanto, de los datos observados un porcentaje bastante significativo de la población en estudio refirió que se trata de aplicar esta unidad a la ingeniería y el 12% restante a la educación, probablemente por el desarrollo de los contenidos de esta unidad en la asignatura de Matemáticas.

Sin embargo, resulta inquietante conocer que pese a que un 58% de los estudiantes respondió que no considera que existe campo de aplicación para la trigonometría analítica, más tarde ese porcentaje señala un área específica a la cual puede emplearse la trigonometría analítica.

El docente, al mismo tiempo emite sus juicios respecto a la importancia que tiene el aprendizaje de trigonometría analítica en los estudiantes y comparte que, el valor que se dé a esta unidad de estudio depende de la situación de interés de

cada estudiante, la relevancia que esta tenga en la vida diaria del mismo, ya que se abordan en las aulas de clase porque son conceptos básicos que el estudiante debe dominar.

En este sentido, se aprecia que el docente se ubica en el contexto del estudiante al argumentar que solo será importante para quienes desempeñen labores en ramas encaminadas a la geometría y mediciones de espacio, pero no se ha logrado ver que se busque desarrollar en el estudiante la actitud y convicción de interés por los contenidos abordados, los cuales van a beneficiarle en cierta medida al estudiante en cualquier situación de su vida a la cual sea sometido, y para la cual se demande el empleo de alguna ley de la trigonometría analítica, también, durante el proceso de observación se constató que en ningún momento de la clase se promovió el interés por esta unidad de estudio.

Además de que el docente no deja el espacio para contextualizar y relacionar el contenido con las situaciones del entorno del mismo.

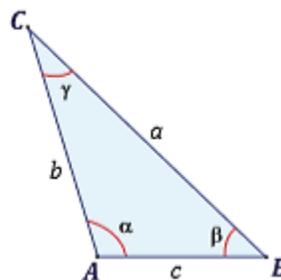
4.7.9.1. Ley de los senos

Nótese que la ley de los senos consiste en tres fórmulas siguientes:

$$1) \quad \frac{\text{sen } \alpha}{a} = \frac{\text{sen } \beta}{b}$$

$$2) \quad \frac{\text{sen } \alpha}{a} = \frac{\text{sen } \gamma}{c}$$

$$3) \quad \frac{\text{sen } \beta}{b} = \frac{\text{sen } \gamma}{c}$$



Según Swokowski y Cole (1996) “para aplicar cualquiera de esas fórmulas a un triángulo específico, se deben conocer los valores de tres de los cuatro variables”. Si se constituyen esos valores en la fórmula adecuada, es posible despejar entonces el valor de la cuarta variable. En consecuencia, la ley de los senos se puede emplear para determinar las partes restantes de un triángulo oblicuo siempre que se conozca alguna de las alternativas siguientes (las tres

letras en paréntesis indican nemotécnicamente las partes conocidas; L representa un lado y A un ángulo):

- 1) Dos lados y ángulo opuesto a uno de ellos (LLA).
- 2) Dos ángulos y cualquier lado (AAL o ALA)

La ley de los senos también se puede escribir de la siguiente forma:

$$\frac{a}{\text{sen } \alpha} = \frac{b}{\text{sen } \beta} = \frac{c}{\text{sen } \gamma}.$$

En vez de memorizar las tres fórmulas de la ley de los senos, será más convenientes recordar el siguiente enunciado, que las abarca a todas:

Ley de los senos: (Forma general)

En cualquier triángulo, la razón del seno de un ángulo a la longitud del lado opuesto a él, es igual a la razón del seno de otro ángulo del lado opuesto a este último.

Conjuntamente, Escobar (2011), señala que, el teorema de los Senos afirma que:

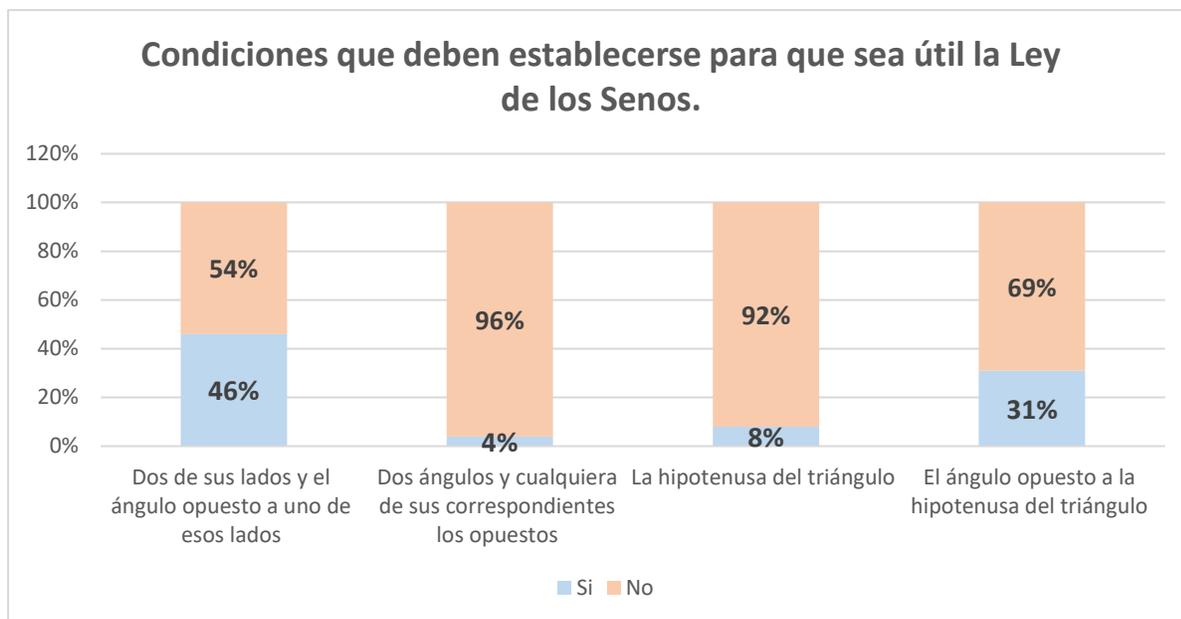
“El cociente entre su lado y el seno del ángulo opuesto a dicho lado es constante”.

El teorema de los senos funciona perfectamente cuando del triángulo se conocen:

1. Dos de sus lados y el ángulo opuesto a uno de esos lados.
2. Dos ángulos y cualquiera de sus correspondientes lados opuestos.

El teorema de los senos no es aplicable cuando se conocen tres lados y se necesitan los ángulos o bien dos lados y el ángulo comprendido entre ellos.

Si ABC es un triángulo oblicuángulo, con la nomenclatura normal, entonces:



$$\frac{\text{sen } \alpha}{a} = \frac{\text{sen } \beta}{b} = \frac{\text{sen } \gamma}{c}.$$

Gráfico No. 9. Relación porcentual entre los juicios emitidos por el estudiante respecto de las condiciones que deben establecerse para que sea útil la Ley de los Senos.

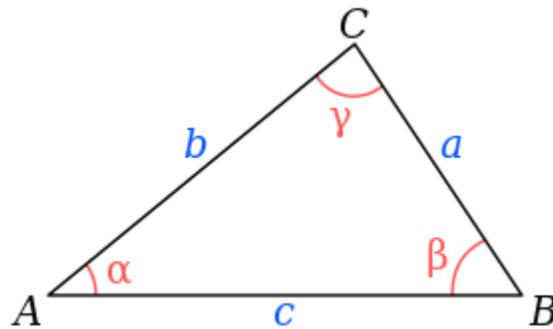
Fuente: Resultado de la investigación.

Al momento de consultar al estudiante sobre las condiciones que deben establecerse para que sea útil y aplicable la ley de los senos, el grupo no logró reconocer que de manera explícita se presentaron ambas condiciones existentes para poder hacer utilizable la ley de los senos, y la mayoría optó por señalar únicamente una de ellas, aunque se omitió la segunda condición dada por el autor Escobar (2011), puede verificarse esta información en el gráfico que se presenta posteriormente:

4.7.9.2. Ley de los cosenos

Moreno y Restrepo (2005) afirman que “La ley de los cosenos es especialmente útil cuando se conocen dos lados triángulo y se desea calcular uno o dos de sus ángulos o cuando se conocen dos lados y el ángulo comprendido entre ellos”.

En otras palabras, esta ley afirma que el cuadrado de la longitud de cualquiera de los lados de un triángulo es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados, menos dos veces el producto de dichos lados, multiplicado por el coseno del ángulo comprendido entre ellos. Si observamos los datos de la figura podemos escribir la ley del coseno mediante las ecuaciones:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc (\cos \alpha)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac (\cos \beta)$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab (\cos \psi)$$

Escobar (2011), además facilita información y propone que, el teorema de los cosenos confirma que:

Siendo α, β, ψ , los ángulos internos de un triángulo y a, b, c sus lados opuestos respectivos, entonces:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc (\cos \alpha);$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac (\cos \beta);$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab (\cos \psi)$$

En un ΔABC , con ángulos interiores A, B y C y lados opuestos a cada ángulo a, b y c , respectivamente, se cumple que

Es decir, en un triángulo cualquiera, el cuadrado de la longitud de cada lado es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados menos el doble producto de estos por el coseno del ángulo comprendido entre ellos.

De donde se obtienen las siguientes relaciones:

$$\cos \alpha = \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc}, \cos \beta = \frac{a^2+c^2-b^2}{2ac}, \cos \gamma = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}.$$

De forma sencilla la ley de los cosenos se puede expresar de la siguiente manera:

Además se preguntó también al grupo de clase encuestado, para que se hace necesaria la aplicación de la ley de los cosenos, y para lo cual, una determinada mayoría coincidió con la opinión de los autores citados al señalar que se emplea para calcular uno de los lados de un triángulo cuando se conocen en ángulo opuesto y los dos lados restantes del triángulo, sin embargo, aún existen vacíos en varios miembros de la comunidad estudiantil consultada sobre las condiciones para el empleo de la ley de los cosenos, puesto que no han logrado.

asimilar ni apropiarse de estos conceptos estudiados en clase. Resultados que son observables.

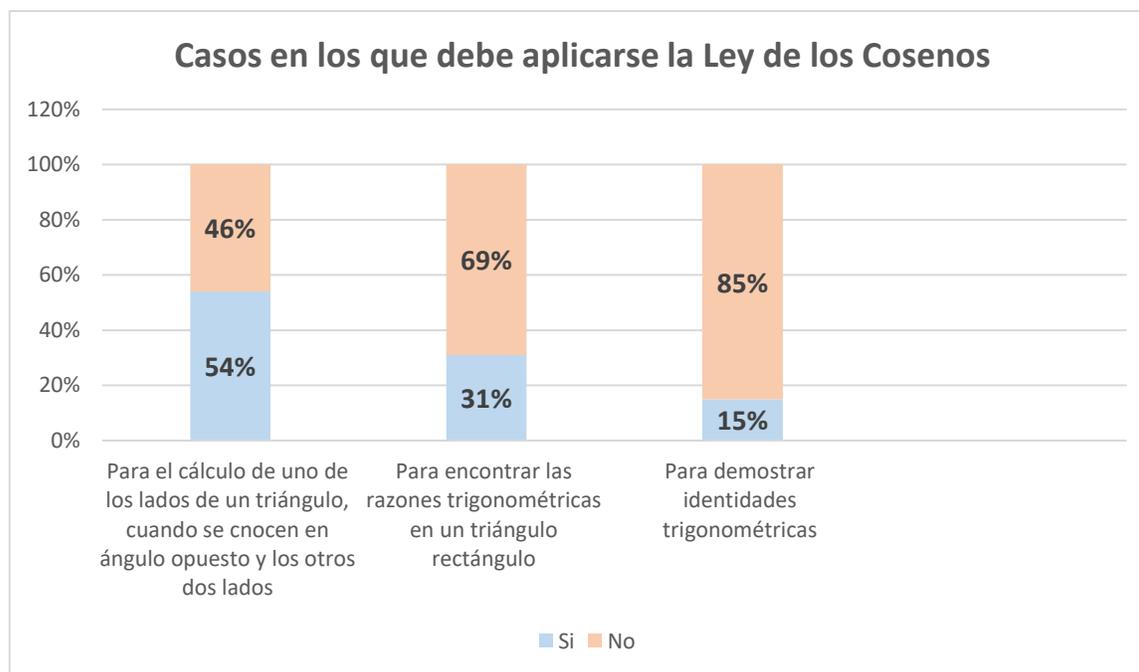


Gráfico No. 9. Relación porcentual referente a la opinión del grupo encuestado sobre los casos en los que debe aplicarse la Ley de los Cosenos.

Fuente: Resultado de la investigación.

Cabe señalar que también se cuestionó a los estudiantes de décimo grado respecto al tipo de triángulo al cual es aplicable tanto la ley del seno como la ley del coseno, y se pudo ver que, ellos respondieron en una proporción bastante aceptable la respuesta acertada, al manifestar en un 73% que ambas leyes son aplicables a triángulos oblicuángulos, pese a que se debe mencionar que existen ciertas inconsistencias en cuanto a conocimiento por parte del porcentaje restante, porque aún no se consigue que ellos asimilen y se apropien de esos conocimientos ya dados. Lo que se puede apreciar en el gráfico siguiente:

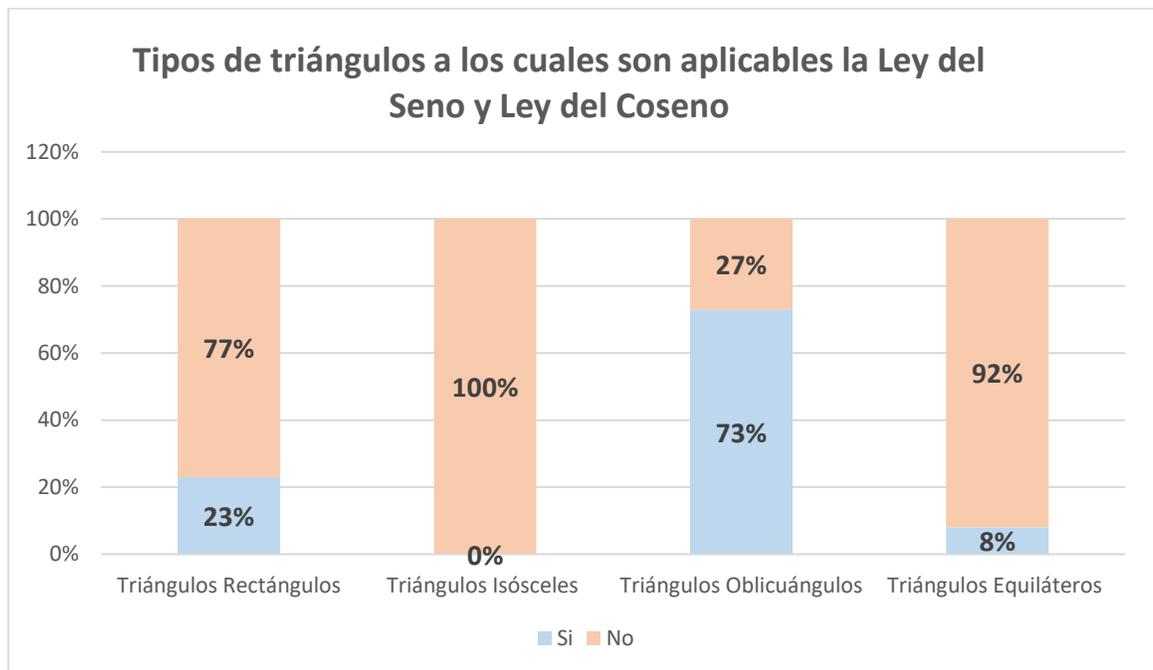


Gráfico No. 10. Relación porcentual emitida por la opinión del grupo encuestado acerca de los tipos de triángulos a los cuales son aplicables la Ley del Seno y Ley del Coseno.

Fuente: Resultado de la investigación.

4.7.10. Secuencias didácticas en el aprendizaje de Trigonometría Analítica

4.7.10.1. Definición de Secuencias didácticas

Montilla y Arrieta (2015), quienes citan a Moreira (2012), quien define “una secuencia didáctica como secuencias de enseñanza potencialmente facilitadoras de aprendizaje significativo, de temas específicos de conocimiento conceptual o procedimental, que pueden estimular la investigación aplicada en la enseñanza diaria de las clases”. (p. 74).

En lo que señalan los autores, se deja ver que se refiere al termino enseñanza cuando esta facilita y deja como resultado al mismo aprendizaje, es decir, el aprendizaje alcanzado por el estudiante debe ser eficaz y duradero y aplicable como medio de solución de casos derivados de situaciones cotidianas del escolar, en otras palabras, este aprendizaje deberá ser significativo y para la vida.

Estos autores comparten, además, en su punto de vista que las secuencias didácticas se diseñan con un objetivo claro y específico y, que al igual que la frase refiere, unas actividades están seguidas de otras, y cada una en si tiene una función específica que la relaciona y de manera explícita las conecta entre sí para llegar al alcance de un propósito general y común.

4.7.10.2. Características de las Secuencias didácticas

En el año 2018, Gesvin Romero, en su artículo web Secuencias Didácticas – 5 características esenciales, menciona que las principales características de las secuencias didácticas son las que se citan a continuación:

- a. Debe poner a prueba los conocimientos previos de los estudiantes y adaptarse a su nivel de sus conocimientos.
- b. Los contenidos necesitan ser significativos y desafiantes para los estudiantes.
- c. Debe promover la actividad mental y la construcción de nuevos conceptos.
- d. Debe promover el pensamiento autónomo y metacognitivo.

e. Contribuye al desarrollo de conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes aplicables en la vida real.

En este sentido, se deja saber que dichas secuencias están encaminadas al alcance de un aprendizaje significativo por parte del estudiante al iniciar por relacionar lo que este conoce con lo que se le va a presentar por primera vez, además de darle las bases y medios para que el mismo pueda apropiarse del conocimiento y termine por el alcance de la construcción de un concepto respecto al contenido estudiado y sus aspectos esenciales, lo cual le permitirá más tarde adaptarlo a sus condiciones de vida y a la solución de situaciones sociales que demanden su utilización; puesto que todo lo que se le presenta en temas de aprendizaje es esencial y necesario para la vida.

4.7.10.3. Etapas de las secuencias didácticas

Díaz (2013), comenta que “la construcción de una secuencia didáctica tiene como punto de partida una serie de aspectos formales que emanan del plan de estudios, pero particularmente del programa en el que se inscribe. Puede ser materia, asignatura, modulo, unidad de aprendizaje o la denominación que el Currículo establezca para el trabajo docente”.

Esta opinión revela que toda secuencia didáctica tiene una vasta fundamentación teórica, una base conceptual formal, y estos tienen su origen en el plan de estudios y el programa de contenidos con los cuales el estudiante debe contar para poder ser promovido a un nivel superior en temas de educación.

Díaz (2013), señala que la estructura de una secuencia didáctica se integra con dos elementos que se realizan en paralelo: la secuencia de las actividades para el aprendizaje y la evaluación para el aprendizaje inscrita en esas actividades, a su vez refiere que se hace necesario que se evalúen desde un enfoque en el cual se tomen en cuenta los enfoques problémicas y los proyectos para poder organizar la estructura de la secuencia didáctica que se desarrolla, además de contar con elementos para poder evaluar de forma formativa y evaluativa.

En su estructura, según Díaz (2013) en una propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica, dichas secuencias detallan los siguientes aspectos:

- a. Una descripción breve de los datos generales que se incluyen dentro de la propuesta, señalando los siguientes:
 - ✓ El nombre de la asignatura.
 - ✓ Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general.
 - ✓ El contenido o contenidos a desarrollar.
 - ✓ Duración de la secuencia y número de las sesiones previstas.
 - ✓ Nombre del docente que elaboro la secuencia.
- b. Finalidad, propósitos u objetivos.
- c. Si el docente considera conveniente, se puede incluir la elección de un problema, caso o proyecto, que funciona como el problema EJE de la secuencia.
- d. La secuencia didáctica, en esta parte, se sugiere la búsqueda de respuestas a los principios:
 - ✓ Vinculación de contenido – realidad
 - ✓ Vinculación de contenido, conocimientos y experiencias de los estudiantes.
 - ✓ Uso de aplicaciones (Apps) y recursos de la red.
 - ✓ Obtención de evidencias de aprendizaje.
- e. Líneas de secuencias didácticas
 - ✓ Actividades de apertura
 - ✓ Actividades de desarrollo
 - ✓ Actividades de cierre
- f. Orientaciones generales para la evaluación, donde se detallan la estructura y los criterios de evaluación de un portafolio de evidencias; lineamientos para la resolución y uso de los exámenes.
- g. Líneas de evidencias de evaluación del aprendizaje, en este caso, se trata de evidencias verificables del problema o proyecto desarrollado, y anexas al portafolio.

h. Recursos, se insertan en este apartado, las fuentes bibliográficas, hemerográficas y cibergrafías de donde se tomó la información para fundamentar la secuencia didáctica realizada.

4.7.10.4. Línea de secuencia didáctica

En la opinión de Díaz (2013), se afirma que “la línea de secuencias didácticas está integrada por tres actividades: apertura, desarrollo y cierre”.

Según estas actividades se da un orden específico al organizar jerárquicamente las secuencias en su desarrollo, de este orden dependerá éxito de la planificación de dicha secuencia.

4.7.10.4.1. Actividades de apertura

Díaz (2013) comparte que el sentido de las actividades de apertura es variado, en un primer momento permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra pedir que trabajen con un problema de la realidad, o bien, abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativas para los alumnos, estos reaccionaran trayendo a su pensamiento diversas informaciones que ya poseen; ya sea por su formación escolar previa o por su experiencia cotidiana.

Las actividades de apertura pretenden conectar al estudiante con sus conocimientos previos, lograr que este establezca relaciones entre los saberes que ha captado con anterioridad en las diversas situaciones de aprendizaje que ha experimentado con la información que el docente le proporciona, hasta llegar al alcance de un aprendizaje para la vida, y esta actividad puede ser desarrollada desde la tarea asignada para trabajar en casa.

4.7.10.4.2. Actividades de desarrollo

Díaz (2013), también se refiere a las actividades de desarrollo y señala que estas “tienen como finalidad hacer que el estudiante interactúe con una nueva información”. (p. 21).

El estudiante debe estar preparado para relacionarse con nuevos conocimientos y aprender a apropiarse de ellos, además de tener dominio de los

mismos para aplicarlos a situaciones concretas, de las cuales puedan interiorizar el conocimiento que se derive de las actividades prácticas cognoscitivas que generen un aprendizaje real.

4.7.10.4.3. Actividades de cierre

Así mismo, Díaz (2013), menciona que “las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una información del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado”. (p. 22).

En este sentido, el autor hace hincapié hacia la evaluación a través de la realización de tareas realizadas por el grupo de clase, refiriendo que mediante dichas actividades, se logra recolectar la información necesaria para conocer y valorar las evidencias del proceso y, además se logra apreciar objetivamente el nivel de aprendizaje que se alcanzó en cada individuo del grupo de estudio, en este caso de cada discente, y por consiguiente analizar los resultados en comparación con los objetivos planteados y finalmente emitir una conclusión acerca del nivel de alcance y éxito de la secuencia didáctica implementada con el grupo de clase.

4.7.10.4.4. Línea para la evaluación para el aprendizaje en las secuencias didácticas

Díaz (2013), sugiere que “la evaluación para el aprendizaje es una actividad compleja. Se puede concebir desde que se precisa la finalidad, propósito y objetivo de la secuencia, incluso desde que se piensa en el curso o la unidad temática correspondiente”. (p. 23).

De igual manera sostiene que es necesario vincular las dos líneas de trabajo de manera articulada: la construcción de secuencias con la construcción de evidencias de evaluación, estas cumpliendo una función evaluativa de manera formativa con la evaluación sumativa.

Para llegar a la construcción de evidencias de aprendizaje y finalmente llegar al proceso final de evaluación, se debe partir de un problema, caso o proyecto que funcione como un elemento que ayude a admitir cuáles son las

evidencias de evaluación que se pueden registrar en cada secuencia de aprendizaje.

“En este caso es necesario determinar la relación que pueden tener las etapas o avances en relación con esa determinación, con los contenidos de las unidades del curso. Su temporalidad puede ser mensual, bimestral o la que defina el profesor.

Al evaluar las evidencias de aprendizaje durante el desarrollo de secuencias didácticas, es importante considerar, “si el aprendizaje requiere vincular nueva información con conocimientos previos y, si a partir de la idea de trabajar con elementos de la realidad, construidos como situaciones problema, casos o proyectos, las acciones de evaluación también deben reflejar esta articulación entre información y situaciones reales”. (Díaz, A. 2013. p. 29).

En este sentido, el autor trata de explicar que se debe dejar ver explícitamente la relación que existe entre la información obtenida por los discentes, ya sea por investigación e interés propio o proporcionada directamente por el docente, con las situaciones concretas del entorno, de esta manera se hace posible para el docente apreciar el nivel de aprendizaje alcanzado por cada estudiante, al relacionar los conocimientos y establecer campos de aplicación de los mismos, además, podrá hacer uso de la evaluación formativa al momento de reconocer en el estudiante la reacomodación y extensión de sus saberes, podrá comprender los avances, aciertos y desaciertos del mismo, y en definitiva, asignar un valor numérico al proceso evidenciado con antelación.

Durante las diversas etapas del proceso de observación a clase, dentro del grupo en el cual se llevó a cabo la labor investigativa, se ha dejado en evidencia que existe la presencia del desarrollo de secuencias didácticas que están encaminadas a facilitar el proceso de elaboración de conceptos, estas secuencias didácticas dentro de su estructura presentan líneas de secuencias didácticas, las cuales incluyen actividades iniciales, actividades de desarrollo y actividades de cierre, lo cual se acerca y acierta con la concepción que presenta Díaz (2013), sobre las líneas de secuencias didácticas.

Además, se logra apreciar que estas secuencias también incluyen dentro de su composición líneas de evaluación, que van desde la construcción de secuencias hasta la construcción de evidencias de evaluación, que se llegan a desarrollar y culminar de manera individualizada, partiendo de una evaluación formativa para llegar al alcance y fijación de un dato numérico que convierta al tipo de evaluación en sumativa, al atribuirle este valor cuantitativo al alcance de los objetivos propuestos con anticipación en dicha estructura secuencial.

Al mismo tiempo, el docente comparte que implementa una estructura secuencial didáctica para desarrollar el aprendizaje en la unidad de trigonometría analítica, además señala que dicha estructura de secuencia didáctica viene dada en el libro de texto que facilita el Ministerio de Educación a los docentes de Matemáticas, que incluye actividades de apertura, desarrollo y cierre.

En caso de la trigonometría analítica, se presentó la definición de la ley del seno, se plantearon problemas de aplicación a través de los cuales se podía ver la aplicación de la definición y criterios para las leyes del seno y coseno, así como problemas de aplicación a la técnica.

También argumenta que se le han presentado, y le han impedido desarrollar concretamente las secuencias didácticas, pero se ha tratado de desarrollar esta unidad de forma regular, aunque se han presentado problemas de aprendizaje en ciertos integrantes del grupo, las afectaciones, el tiempo, el uso de la calculadora, algunas actividades extra clases, aunque luego se trabajan con reforzamientos en las horas del plan remedial.

Así mismo, el agente encargado de guiar al grupo hasta su propio conocimiento refiere que deben incluirse acciones dentro de las secuencias didácticas para facilitar el proceso de elaboración de conceptos al impartir los contenidos de la unidad de trigonometría analítica, y una de ellas según su percepción debe ser la presentación de actividades concretas durante el desarrollo de los temas en estudio, de manera que permitan al estudiante apropiarse de los conceptos previos a la unidad de trigonometría analítica, así como los contenidos de esta unidad como tal.

Todo lo descrito anteriormente se acerca a las definiciones teóricas aportadas por los autores citados en cuanto a las secuencias didácticas.

4.7.10.5. Importancia de las secuencias didácticas en el aprendizaje de trigonometría analítica

“La secuencia didáctica representa una valiosa herramienta pedagógica para apoyar al estudiante en el desarrollo de sus programas de curso, para lograr los objetivos fundamentales del modelo educativo: formar profesionales con un alto nivel de competencias que les permitan ser generadores del desarrollo del conocimiento, de competencias y estrategias de aprendizaje, capaces de facilitar la integración de saberes (saber, saber ser y saber hacer) con la experiencia cotidiana y que se constituyan en agentes de desarrollo social”. (González, Kaplan, Reyes y Reyes, 2010. p. 4).

Las secuencias didácticas suelen representar una productiva herramienta en el aprendizaje regulado por el mismo agente que aprende, así como en la planeación secuencial de las actividades por parte del facilitador. Para el discente, funcionan como un procedimiento organizado de forma lógica que le da la oportunidad de evidenciar y tomar conocimiento de cada etapa de dicho proceso para extender sus conocimientos y analizar los saberes que ha obtenido como resultado del desarrollo de la secuencia didáctica, al desarrollarse ordenadamente dicha estructura secuencial, se induce al estudiante a la apropiación procesos ordenados jerárquicamente en temas de conocimiento.

Sin embargo, al docente, le deja como resultado la habilidad de planificar de forma organizada las diversas estructuras secuenciales para desarrollar con mayor apropiación y uso estratégico de los medios a los cuales tiene acceso los contenidos propuestos para cada grupo y nivel educativo; así como reconocer y comprender con mayor facilidad el aprendizaje alcanzado por el grupo, además de los avances y desaciertos que existen respecto al contenido en desarrollo.

Rodríguez, (2007) “La secuencia didáctica implicará entonces una sucesión premeditada (planificada) de actividades (es decir un orden), las que serán

desarrolladas en un determinado período de tiempo (con un ritmo). El orden y el ritmo constituyen los parámetros de las secuencias didácticas; además algunas actividades pueden ser propuestas por fuera de la misma, es decir, realizadas en un contexto espacio-temporal distinto al aula". (p. 61).

Las secuencias didácticas, deben ser planificadas organizadamente y con un plan de actividades previas a incluir y desarrollar en la misma, dosificadas para un periodo que incluye tanto tiempo como espacio en el cual se deberán agotar los recursos existentes en situaciones de aprendizaje productivas para el estudiante, dichas actividades además, deberán centrarse en las particularidades del grupo y de las características de cada integrante de mencionado grupo, considerando los ritmos y estilos de aprendizaje de los mismos, así como también, las condiciones más propicias para dejar en los estudiantes un aprendizaje comprensible y duradero.

Para Rodríguez (2007), la construcción de las secuencias didácticas tiene como punto de partida el perfil de egreso del programa educativo de que se trate, logrando una alineación entre las competencias de dicho perfil, con las competencias del módulo, las competencias de la asignatura y los elementos de competencia.

Además, Rodríguez (2007), comparte que, las secuencias didácticas representan una verdadera herramienta pedagógica para el que aprende, éstas incluyen, competencias de módulo, de asignatura, elementos de competencia, fases por elemento, así como contenido, estrategias de información y tiempo de dedicación, tomando en cuenta tanto las actividades supervisadas como las independientes.

También Rodríguez (2007), argumenta que, algunos elementos importantes en las secuencias didácticas son también la forma de evaluación, los atributos genéricos, los valores y actitudes a desarrollar, así como la especificación de evidencias a presentar y fuentes de referencia.

Al señalar los aspectos relevantes dentro de las secuencias didácticas, dicho autor advierte que estos deben ser tomados en cuenta al momento de planificar y desarrollar citadas estructuras secuenciales, puesto que son sus puntos de partida y bases en las cuales fijan sus cimientos para dar resultados significativos en el aprendizaje de los discentes.

Refiriendo la importancia de las secuencias didácticas, mediante el momento de desarrollo de las fases de observación, se hizo posible la estimación del uso continuo de la secuencia didáctica elaborada para las sesiones de clase observadas, así como la apreciación de la consulta periódica de dicha estructura para recordar las actividades propuestas al impartir el contenido estudiado.

De esta manera, se puede decir que si se presta la debida importancia a la secuencia didáctica elaborada con antelación para la obtención de mejores resultados al impartir los contenidos propuestos.

4.7.10.6. Propuesta de secuencias didácticas para facilitar el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica

4.7.10.6.1. Descripción de la Propuesta

El Ministerio de Educación en Nicaragua, se plantea como objetivo principal, promover y garantizar una educación de calidad para la población estudiantil en todos los centros educativos a nivel nacional, y para llegar al alcance del fin propuesto, se debió auxiliar del llamado proceso de planeamiento didáctico, en el cual se planifican organizada y jerárquicamente una serie de secuencias encaminadas a facilitar el aprendizaje y elaboración de conceptos en relación a los determinados temas de estudio que se presenten y planifiquen para el discente.

Este enfoque de planeamiento didáctico, está centrado en la persona misma, según indica Navarrete, Pérez, López, Saborio, Jarquín, Zapata y Canelo (2010), al considerarlo un sujeto de derechos, además, cabe señalar que está organizado por competencias, áreas y disciplinas para cada uno de los niveles, ciclos y modalidades del subsistema de educación básica y media, y deben estar

en correspondencia con los diversos procesos que desarrolla el docente durante el desarrollo de su quehacer laboral en el ámbito educativo.

Considerando estos aspectos importantes sugeridos por el Ministerio de Educación, se planteó la necesidad de presentar diversas estructuras secuenciales que aporten al proceso de elaboración de conceptos en los estudiantes, más específicamente en la unidad de trigonometría analítica, como medio para aportar de forma productiva a los esfuerzos del docente en las aulas de clase por impartir con eficiencia calidad los distintos contenidos planificados para dicha unidad.

Es conveniente destacar que se retoman dentro de la propuesta de secuencias didácticas, una recopilación de estructuras secuenciales, elaboradas y trabajadas por distintos autores, quienes consideran dentro del desarrollo de las mismas secuencias, la necesidad de la actividad práctica y de pensamiento para alcanzar en el estudiante un aprendizaje significativo, duradero y aplicable a las situaciones cotidianas del estudiante, aportando a que éste obtenga y fije el aprendizaje derivado de la experiencia, vivencia y apreciación de situaciones a las cuales sean aplicables los contenidos presentados en los salones de clase.

Cabe señalar, además, que para la selección de las secuencias que se presentan a continuación, se tomó en cuenta el cumplimiento de los diferentes aspectos propios de las mencionadas estructuras didácticas citadas por Díaz (2013), sus lineamientos de evaluación y alcance dentro de la apropiación y aprendizaje de los conceptos a elaborar.

4.7.10.6.2. Objetivos de la propuesta de presentación de secuencias didácticas

El objetivo principal planteado durante la planificación y desarrollo de la presentación de estructuras de secuencias didácticas elaboradas, es facilitar mediante el aporte de diferentes agentes participes de la comunidad educativa, el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica

en las diversas áreas y niveles a las cuales correspondan los contenidos presentes en la unidad.

Al mismo tiempo de compartir con el docente la necesidad y beneficios de adecuar y centrar el planeamiento didáctico en función del mismo estudiante, para alcanzar resultados significativos y productivos en el aprendizaje de los discentes, así como también, promover la apropiación por parte de los docentes de los medios tecnológicos y aportes de acompañamiento sugeridos por diversos autores miembros de la comunidad docente a nivel global facilitados por la web y sus diversos sitios.

4.7.10.6.2.1. Propuesta de secuencia didáctica Nro. 1

Asignatura: Matemática

Unidad temática: 7 Trigonometría Analítica

Tema general:

Contenidos: Ley del seno y coseno

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:

Autores: Rodrigo Weber y Sebastián Vera

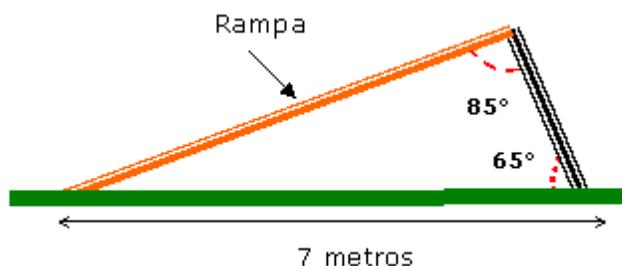
Finalidad, propósito u objetivos:

1. Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
2. Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo.
3. Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.

Elección de un problema, caso o proyecto:

Analicen la siguiente situación:

Un arquitecto necesita construir una rampa como se muestra en la siguiente figura:



¿Con los datos que se muestran en la figura, podrá el arquitecto calcular cuánto vale la longitud de esta rampa? Justifiquen su respuesta y discutan los resultados junto con su docente.

Orientaciones generales para la evaluación:

1. Apliquen el teorema del seno y del coseno para resolver triángulos oblicuángulos.
2. Utilicen la calculadora correctamente.
3. Formulen los teoremas empleados del seno y coseno para resolver problemas prácticos.

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de apertura:

En esta secuencia trabajaremos con el teorema del seno y del coseno y su aplicación en triángulos oblicuos. Los alumnos trabajarán con diferentes situaciones que les permitirán comprender cómo se aplican estos dos teoremas en triángulos que no son rectángulos. También analizarán cómo se pueden aplicar estos teoremas en situaciones de la vida real.

Actividades de desarrollo:

En la figura anterior queda determinado un triángulo oblicuo (no contiene un ángulo recto), por eso no es posible aplicar ninguna relación trigonométrica de las que ustedes ya conocen, pues solo se aplican en triángulos rectángulos. Afortunadamente, existen dos propiedades que nos permitirán trabajar con triángulos oblicuos.

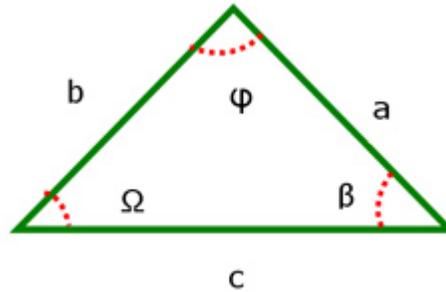
Analice y resuelve las siguientes situaciones. Utilicen la calculadora científica para realizar todos los cálculos que crean necesarios.

a) Hallen los valores de los lados y ángulos que faltan en cada caso, según el triángulo de la derecha:

$$\beta = 50^\circ; b = 12 \text{ cm}; c = 10 \text{ cm}$$

$$\Omega = 120^\circ; a = 8 \text{ cm}; c = 10 \text{ cm.}$$

$$\varphi = 150^\circ; b = 5 \text{ cm}; c = 8 \text{ cm.}$$



b) Un rombo tiene lados de 10 cm, calculen la longitud de sus diagonales si el ángulo de uno de sus vértices es de 65° .

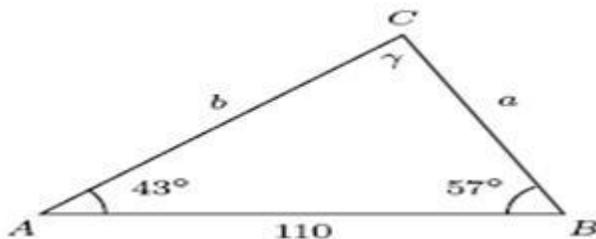
c) En una esquina de un campo triangular el ángulo interior mide 52° , los lados que se encuentran en esa esquina miden 100 metros y 150 metros de largo. ¿Cuánto mide el tercer lado?

d) Supongamos dos puntos A y B, al segundo de los cuales no podemos llegar. Tomando otro punto C, que dista del primero 42,6 metros; desde los puntos A y C se dirigen visuales a B, que forman con el segmento AC ángulos $BAC = 53,7^\circ$ y $BCA = 64^\circ$. Hallen la distancia entre A y B.

Actividades de cierre:

1) Dos observadores colocados a 110 metros de separación en A y en B, en la orilla de un río, están mirando una torre en la orilla opuesta en el punto C. Midieron los ángulos $\angle CAB$ y $\angle CBA$, que fueron de 43° y 57° respectivamente.

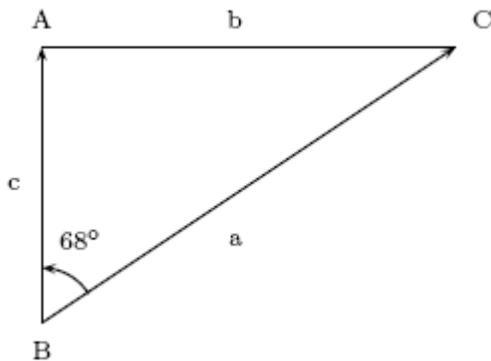
a) ¿A qué distancia está el primer observador de la torre?



2) Luego de un choque muy fuerte con un tractor, el poste de la red eléctrica de la estancia de don Evaristo no quedó perpendicular al suelo. Su sombra es de 5,5 m cuando el ángulo de elevación del sol es de 68° , con respecto a la horizontal. Calculen la variación del ángulo de inclinación entre el poste y el suelo, si antes del choque proyectaba una sombra de 5 m a la misma hora.

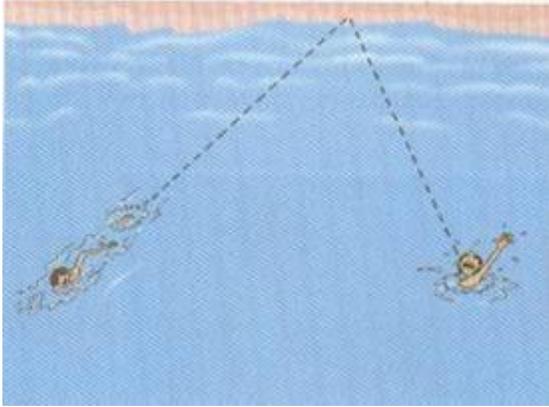


3) Dos corredores A y C parten del mismo punto B a las 12:00 del día. Uno de ellos se dirige hacia el norte a 36 km por hora, y el otro, a 68° al noreste a 38 km por hora. ¿Cuál es la distancia entre ellos a las 3:00 de la tarde?



4) En una competencia de natación dos amigos parten lanzándose al agua desde una balsa al mismo tiempo; el primero nada a una velocidad promedio de 6 km/h y el segundo a 5 km/h. Comienzan a alejarse entre sí con un ángulo de 35° ; después de media hora de competencia, el segundo sufre un calambre.

a) ¿Que distancia recorrerá el primero para ir en su auxilio y qué ángulo tendrá la nueva dirección de este?



Tomado de: https://cdn.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__acd5f832-c857-11e0-837e-e7f760fda940/index.htm. (Teoremas del seno y coseno para resolver triángulos y distancias).

4.7.10.6.2.2. Propuesta de secuencia didáctica Nro. 2

Asignatura: Matemática

Unidad temática: 7 Trigonometría Analítica

Tema general:

Contenidos: Ley del seno y coseno

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:

Autores: Rodrigo Weber y Sebastián Vera

Finalidad, propósito u objetivos:

1. Aplica las leyes de los senos y los cosenos

Elección de un problema, caso o proyecto:

Determinar un estimado en recorrido, así como el costo de gasolina, para viajar de una ciudad a dos o más lugares específicos de nuestro estado.

Orientaciones generales para la evaluación:

1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas y gráficas.

2. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo

3. Construye hipótesis; diseña y aplica modelos para probar su validez.

4. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

5. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

6. Propone la manera de solucionar un problema.

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de apertura:

A través de una lluvia de ideas rescatar los conocimientos previos sobre la ley de senos y cosenos.

Actividades de desarrollo:

Exposición por parte del profesor de la ley de los senos y cosenos.

En equipos los alumnos elaboran un glosario de los términos que se manejan en las leyes de senos y cosenos.

El docente ejemplifica a los estudiantes la solución de ejercicios mediante las leyes de los senos y cosenos

Resolución de ejercicios por parte del alumno usando las leyes de senos y cosenos (resolución de problemas que se puedan observar en su entorno).

En equipos los alumnos calculan el área de una región de la escuela con forma de polígono (dividirlo en triángulos escalenos) y aplicar la ley de los senos y cosenos.

Actividades de cierre:

Determinar un estimado para el recorrido en kilómetros, así como el costo de gasolina, para viajar de tu ciudad a dos o más lugares de nuestro departamento.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje:

Mapa conceptual

Glosario de términos

Ejercicios resueltos

Recursos:

<http://www.scribd.com/doc/6973282/Ley-de-Senos-y-Cosenos>

http://www.ditutor.com/trigonometria/ley_seno.html

<http://www.vadenumeros.es/primer/trigonometria-resolver-triangulos.htm>

tomado de:

https://www.academia.edu/31733516/Secuencias_Didacticas_MatematicasII.

4.7.10.6.2.3. Propuesta de secuencia didáctica Nro. 3

Asignatura: Matemática

Unidad temática: 7 Trigonometría Analítica

Tema general:

Contenidos: Ley del seno

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:

Autores: Ing. Carmen Enríquez Ramírez

M.E. Dulce Verónica Días López

Ing. Francisco Manuel Moreno Calles

Ing. Víctor Raúl Valencia Ochoa

M.C. Adolfo García Leyva

Finalidad, propósito u objetivos: Construye e interpreta modelos en los que se identifican las relaciones trigonométricas en triángulos oblicuángulos a partir de la aplicación de las leyes de senos y cosenos en la resolución de problemas que se derivan de situaciones relacionadas con la aplicación de estas leyes.

Actividades de apertura:

- Lea con cuidado el siguiente problema. Trace el dibujo que se requiera, coloca en él los datos proporcionados y un signo de interrogación en el elemento que debes encontrar.

Dos motociclistas parten de un mismo punto al mismo tiempo, uno de ellos viaja directamente al Este a una velocidad de 50 km por hora y otro viaja al Noreste con un ángulo de 45° a razón de 60 km por hora. Calcula la distancia que hay entre estos motociclistas al cabo de dos horas.

Actividades de desarrollo:

En este bloque se desarrollarán la Ley de Senos y la Ley de Cosenos, las cuales ayudan a resolver múltiples problemas de aplicación en los que se

resuelven triángulos oblicuángulos (no rectángulos); los cuales se emplean principalmente en la construcción, específicamente en la Topología.

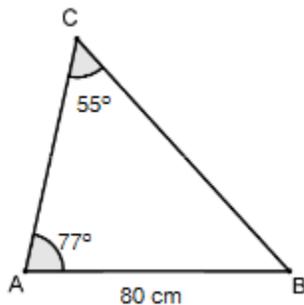
Estas leyes se utilizan cuando se desconocen algunos elementos de los triángulos oblicuángulos; debes recordar que estos triángulos pueden ser acutángulos (sólo ángulos agudos) u obtusángulo (un ángulo obtuso).

Ley de los senos: en todo triángulo los lados son proporcionales a los senos de los ángulos opuestos. Esta ley se describe mediante la siguiente expresión:

$$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B} = \frac{c}{\text{sen } C}$$

A continuación, se ejemplificará la resolución de triángulos oblicuángulos, la cual consiste en obtener las medidas de los elementos faltantes del triángulo.

Ejemplo.



Los datos que proporciona el triángulo

$$A = 77^\circ$$

$$C = 55^\circ$$

$$c = 80 \text{ cm}$$

Por lo tanto, se elige la siguiente igualdad:

$$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{c}{\text{sen } C}$$

Con ella se puede encontrar la longitud del lado "a", sustituyendo los datos conocidos y despejando la incógnita.

$$\frac{a}{\text{sen } 77^\circ} = \frac{80 \text{ cm}}{\text{sen } 55^\circ}$$

$$a = \frac{(80 \text{ cm})(\text{sen } 77^\circ)}{\text{sen } 55^\circ}$$

$$a = 95.16 \text{ cm}$$

Para encontrar el valor de “b”, primero se tiene que obtener la medida del ángulo B, para ello debes recordar que la suma de los ángulos interiores de cualquier triángulo es 180° , por lo tanto:

$$A + B + C = 180^\circ$$

$$B = 180^\circ - A - C$$

$$B = 180^\circ - 77^\circ - 55^\circ$$

$$B = 48^\circ$$

De la misma forma se encuentra el valor de “b”, utilizando otra de las igualdades de la Ley de Senos.

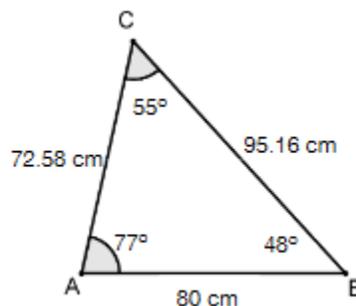
$$\frac{b}{\text{sen } B} = \frac{c}{\text{sen } C}$$

$$\frac{b}{\text{sen } 48^\circ} = \frac{80 \text{ cm}}{\text{sen } 55^\circ}$$

$$b = \frac{(80 \text{ cm})(\text{sen } 48^\circ)}{\text{sen } 55^\circ}$$

$$b = 72.58 \text{ cm}$$

Por lo tanto, el triángulo queda como sigue:

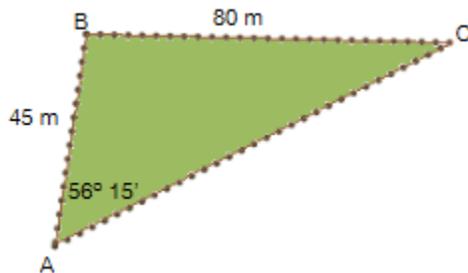


Resuelve los siguientes triángulos para encontrar los elementos faltantes, una vez resuelto, haz un bosquejo del triángulo con las medidas de todos los elementos.

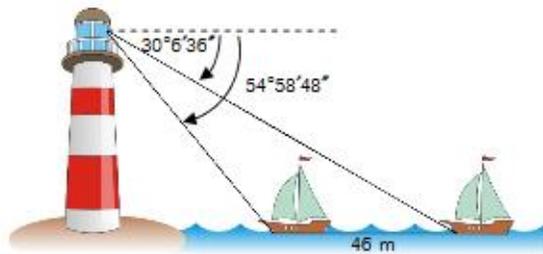
- $a= 15 \text{ m}$, $B= 45^\circ$, y $C=60^\circ$
- $d= 65 \text{ cm}$, $E= 50^\circ$ y $F= 73^\circ$
- $p= 7 \text{ ft}$, $Q= 30^\circ$ y $R= 110^\circ$
- $f= 325 \text{ m}$, $g=445 \text{ m}$ y $G= 110.45^\circ$

Aplicación de la Ley de Senos

- Un corral de ganado tiene forma triangular, dos de sus lados miden 80 y 45 m respectivamente. Si el ángulo opuesto al lado de 80 m es de $56^\circ 15'$, ¿cuál es el perímetro del corral?



- Desde lo alto de un faro, una persona observa dos barcos y mide los ángulos de depresión de ambos, los cuales son de $54^\circ 58' 48''$ y $30^\circ 6' 36''$, respectivamente; si los barcos están separados 46 m, ¿a qué altura se encuentra la persona?



Actividades de cierre:

1. Desde un punto A se observa un avión en pleno vuelo con un ángulo de $50^\circ 20'$, mientras que desde un punto B, separado 10 km del primero, se observa el mismo avión con un ángulo de $78^\circ 35'$. ¿A qué distancia se encuentra el avión de ambos puntos?

2. Alfredo inicia su viaje en automóvil y se deslaza a 68 km por una carretera, con dirección de 45° al Noreste;

luego, decide dar vuelta en una carretera que forma un ángulo de 85° con la primera dirección al Sureste y avanza 156 km más, para detenerse a comer en un restaurante. ¿A qué distancia se encuentra de su casa?

3. Un avión viaja de la ciudad de Hermosillo a México. En su trayectoria se encuentra una fuerte tormenta que lo hace virar 35° hacia el norte y recorrer 125 km. Luego hace otro giro de 113° y se dirige hacia el curso original. Calcula la distancia que el avión recorrió de más y el ángulo que debe girar para continuar su trayectoria original.

Tomado de: <https://zonaemec.files.wordpress.com/2017/02/parte-3-aplicaciones-de-la-trigonometrc3ada.pdf>

4.7.10.6.2.4. Propuesta de secuencia didáctica 4

Asignatura: Matemática

Unidad temática: 7 Trigonometría Analítica

Contenidos: Ley del seno y coseno

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:

Autores: Norman Edilberto Rivera Pazos

Finalidad, propósito u objetivos: Aplica de manera correcta la ley del seno y coseno.

Elección de un problema, caso o proyecto:

¿Quién me salva?

En una playa se tienen dos torres de vigilancia, alineadas paralelamente a la playa. Patricio se encuentra en la torre 4 y Rodrigo se encuentra en la torre 6. En ese momento ambos observan a una persona en dificultades que pide auxilio. La persona se encuentra mar adentro, más cerca de la torre donde está Rodrigo. Los dos salen nadando rápidamente y Rodrigo llega primero a donde está la persona en problemas, unos segundos después, llega Patricio.

¿Cómo sería un diagrama donde se muestren las trayectorias que siguieron los dos salvavidas y la distancia que hay entre las torres de vigilancia? ¿Qué tipo de figura es?

Comenta con tus compañeros cuáles datos serían suficientes para determinar la distancia que cada salvavidas nadó.

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de apertura:

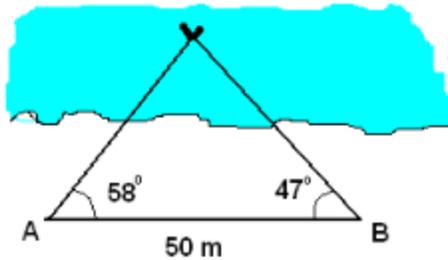
Resuelve los siguientes problemas en forma individual. Después intercambia tu trabajo con otro compañero para revisarlo.

A) Resuelve cada uno de los siguientes ejercicios aplicando la ley de senos:

a) $\angle A = 43^\circ$, $a = 20$, $\angle B = 112^\circ$, calcular el lado b

b) $\angle A = 28^\circ$, $a = 21$, $\angle B = 15.56^\circ$, calcular el lado b

c) $\angle C =$
 $= 58.18^\circ$, calcular



74.39° , $c = 12$, $\angle B$
el lado b

Actividades de desarrollo:

○ Lee con atención la descripción de la ley de senos y de cosenos, y escucha la explicación del profesor.

Tomando como referencia la situación didáctica. Patricio, el salvavidas del punto A, observa al nadador a un ángulo de 58° y Rodrigo, el salvavidas del punto B, lo observa en un ángulo de 47° , si ambos están separados a una distancia de 50m entre sí.

¿Qué distancia tiene que recorrer cada salvavidas para rescatarlo?

¿Quién llegará primero?

Ley de senos: En un triángulo oblicuángulo se cumple que la razón entre cualquiera de sus lados y el seno del ángulo opuesto a éste, es una constante, es decir, dado el triángulo:

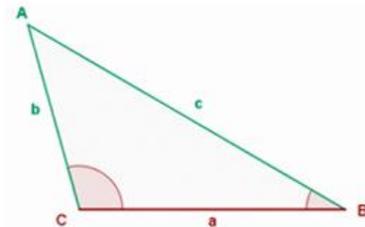


Imagen tomada de:

http://www.aritor.com/trigonometria/triangulos_oblicuangulos.html

$\frac{a}{\text{sen } A} = \text{cte}$ y lo mismo se cumple para los otros dos lados con sus respectivos ángulos opuestos.

Por tanto, se tiene que: $\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B} = \frac{c}{\text{sen } C}$

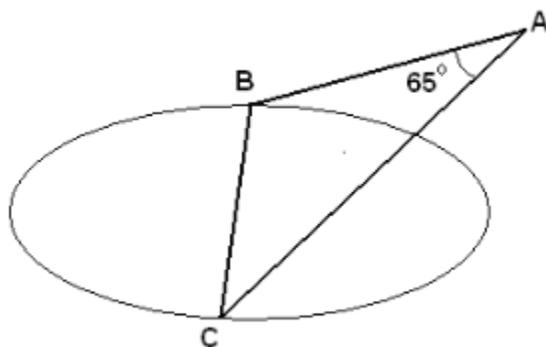
La forma de usar esta expresión es mediante la construcción de una proporción (la igualdad de dos de las tres razones), por ejemplo:

$$\frac{a}{\text{sen } A} = \frac{b}{\text{sen } B}$$

Donde un dato no se conoce.

Por consiguiente, esta ley aplica cuando se conocen dos ángulos y un lado o dos lados y un ángulo, con la condición de que uno de esos lados y su ángulo opuesto sea conocido.

- Investiga en la biblioteca o en Internet cómo se expresa la ley de cosenos y cuándo se usa y participa en plenaria para aclarar dudas respecto a su uso.
- Un caso de la vida real (o se parece mucho).
- El ingeniero Torroja, auxiliado por Don Matías, logró determinar desde su punto de observación, dos de las medidas de un cráter, ambas a un ángulo de separación de 65° . Si desde ese punto las medidas fueron 450 m y 625 m, ¿cuál es el ancho del cráter?



Actividades de cierre:

Resuelve cada uno de los siguientes ejercicios, aplicando la ley de cosenos:

A) $\angle C = 35^\circ$, $a = 75$, $b = 185$, calcular el lado c

B) $\angle A = 116^\circ$, $c = 12$, $b = 18$, calcular el lado a

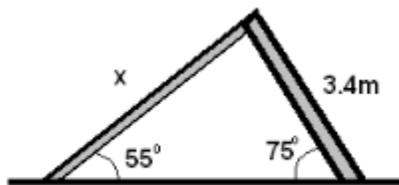
C) $a = 13$, $b = 15$, $c = 17$, calcular el ángulo A

Problemas:

A) Un biólogo coloca un dispositivo localizador a un halcón para una investigación. En un momento dado, el halcón vuela 25 km con dirección sur, después cambia su vuelo con una dirección 75° al oeste. Si voló 35 km, ¿a qué distancia se encuentra del punto de partida?

B) Se colocará un arenero en forma de triángulo. Dos de sus ángulos miden respectivamente 85° y 45° , y el lado entre los dos ángulos mide 6 metros de largo. Si en su perímetro se colocará un cordón de concreto, ¿cuál es la longitud del cordón del arenero?

C) Para evitar que se caiga un poste que se encuentra con una inclinación de 75° con relación al suelo, se colocó una viga de acero con una inclinación de 55° , con respecto al suelo. Si la columna mide 3.4 m, ¿cuánto mide la viga?



D) En un parque se requiere construir, además, una plataforma triangular para presentación de grupos musicales cuyos lados midan 34, 40 y 28 m. Para trazarlo los albañiles necesitan conocer los ángulos interiores, ¿cuáles son?

Tomado de: <http://recursos.salonesvirtuales.com/wp-content/uploads/bloques//2012/08/MATEMATICAS.pdf>

V. CONCLUSIONES

Luego de analizar los datos obtenidos a través de los instrumentos de recolección de información, se logró llegar a las conclusiones siguientes:

1. Con referencia a los conceptos de la unidad de trigonometría analítica abordados en el grupo de décimo grado, se puede decir, que estos no son elaborados por el grupo de clase en conjunto con el maestro, puesto que únicamente se presentan los conceptos dados en los libros de apoyo docente facilitados por el Ministerio de Educación.
2. Se aprecia que el docente tiene conocimiento sobre diversos aspectos esenciales del proceso de elaboración de conceptos, sin embargo, este se encuentra limitado a aplicarlos de manera eficiente en los diversos momentos del desarrollo de la clase, puesto que debe someterse a las recientes actualizaciones curriculares que orienta el Ministerio de Educación en Nicaragua.
3. Respecto al proceso de aprendizaje de trigonometría analítica, se logra apreciar que se guía al estudiante bajo un modelo constructivista, el cual le atribuye la función de construir por sí mismo el conocimiento, además se hizo posible apreciar que el tipo de aprendizaje mediante el cual se lleva a cabo dicho proceso es básicamente el aprendizaje por resolución de problemas, que pretende dotar al estudiante de habilidades de pensamiento y realización de inferencias; sin embargo, también se puede argumentar que explícitamente es estimable conocer que estas se desarrollan a corto plazo, únicamente dentro del aula de clase.
4. Dentro del grupo de clase no existe motivación para despertar en los estudiantes el interés por la trigonometría analítica, además de que no se contextualiza el contenido, no se da un significado psicológico respecto a dicha unidad, por lo cual el estudiante recibe los conceptos dados, pero no

los aplica a situaciones del entorno que ameriten su utilización para ser solucionadas.

5. El docente de matemáticas utiliza una estructura secuencial didáctica organizada para impartir el contenido, en la cual se incluyen actividades que propician el aprendizaje de los contenidos en trigonometría analítica, sin embargo estas actividades son repetitivas y conllevan al condicionamiento en el comportamiento del estudiante, ya que este se predispone a observar un problema, comprender su método de solución y aplicar un proceso similar a la ejercitación dentro del aula de clase, pero no lo contextualiza en relación a su entorno, y no se preocupa por fijarlo a su memoria a largo plazo.

VI. REFERENCIAS

- Alonso, J., & Francisco Gutiérrez. (1986). *Comprensión de la inclusión jerárquica de clases. Estudio Evolutivo*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Alvear, Guerrero, S., & Larroche, Victoria, C. (2017). *UN ESTUDIO MONOGRÁFICO SOBRE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA COMO CONTENIDO DE ENSEÑANZA EN LAS CIENCIAS NATURALES*. Cali: Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía.
- Aquino, F. (Enero - Junio de 2003). *redalyc.com*. Obtenido de redalyc.com:
<https://www.redalyc.org/pdf/311/31100704.pdf>
- Ausubel, D. P. (1986). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, Mexico.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Gowin, B. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista Cognoscitivo*. Trillas, Mexico .
- Barriga, Á. D. (Diciembre de 2013). *Secuencias de Aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas?* Obtenido de Redalyc. org:
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56729527002>
- Beatriz, M. L. (Julio - Diciembre de 2009). *Redalyc. org*. Obtenido de Redalyc. org:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263019488009>
- Calvo, G. P. (05 de Diciembre de 2016). *Dialnet*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es>
- Campistrous, L. (1993). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed:
https://www.ecured.cu/Pensamiento_l%C3%B3gico
- Campos y Covarrubias, G., & Lule Martínez, N. E. (2012). LA OBSERVACIÓN, UN MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE LA REALIDAD. *Xihmaí*, 49 - 52.
- Cruz, L. A. (2009). *Didáctica de la Matemática para la Formación Docente* (Vol. 22). San José, Costa Rica : EDITORAMA S.A.
- De la Cruz Ortega, S. M., Estrada Árias, P. A., & Peña Rueda, G. (Agosto de 2010). SlideShare. Recuperado el Enero de 2020, de SlideShare:
<https://es.slideshare.net/luisfernandoolivo3/estrategias-para-facilitar-el-aprendizaje-por-competencias-del-teorema-del-seno-y-el-coseno-en-dcimo-gradado>.
- Delgado, J. M., & Gutierrez, J. (1995). *Metodos y Tecnicas cualitativas de tecnicas de investigacion en Ciencias Sociales . Andaluza de Relaciones Laborales*.
- Díaz Barriga, F. (13 de septiembre de 2001). *redalyc.com*. Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/140/14001308.pdf>
- Díaz Bordenave, J., & Martins Pereira, A. (1982). *ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE. Orientaciones didácticas para la docencia universitaria*. (I. Montenegro, Ed.) San José, Costa Rica : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA.

- Enríquez Ramirez , C., Días López , D. V., Moreno Calles , F. M., Valencia Ochoa , V. R., & García Leyva , A. (2010). *Geometría y Trigonometría*. Sonora: Comité Estatal de Obra Editorial.
- Escobar, R. E. (2011). *Fundamentos de Matemáticas 10mo Grado*. Managua: San Jerónimo.
- Espinosa, S. D. (2000). El aprendizaje significativo: Esa extraña expresión (utilizada por todos y comprendida por pocos). *Revista digital de educación y nuevas tecnologías: CONTEXTO EDUCATIVO* , 3.
- Espitia, L., Contreras, L., & Ordoñez, H. (2015). *El rol del docente a partir de la construcción de conocimientos que se evidencian en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Venezuela.
- González Navarro , M. T., Kaplan Navarro , J. C., Reyes Osúa , G., & Reyes Osúa , M. A. (2010). La secuencia didáctica, herramienta pedagógica del modelo educativo ENFACE. *Unión de Universidades de América y el Caribe* , 4. Obtenido de Redalyc.
- Hernández Heredia, R., & Velázquez Garrido, T. (2005). *Ecured.cu*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?search=la+elaboracion+de+conceptos+en+la+escuela+y+el+desarrollo+de+los+procesos+logicos+del+pensamiento&title=Especial:Buscar&go=Ex+acta&searchToken=3uwntlbr22slqf7wcouhchmdb>
- Hernández Sampieri , R., Fernández Collado , C., & Baptista Lucío , P. (2003). *Metodología de la Investigación* (Quinta Edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodologia de la Investigacion* (Sexta Edicion ed.). Distrito Federal, Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernández, Arteaga, I., Recalde, Meneses, J., & Luna, J. A. (Enero - Junio de 2015). *redalyc.com*. Obtenido de redalyc.com: <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134144226005.pdf>
- Jaramillo Naranjo, L., & Puga Peña, L. (21 de Julio - Diciembre de 2016). *Redalyc*. Recuperado el 25 de Junio de 2019, de Redalyc: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4418/441849209001/html/index.html>
- Jarquín, L. H. (2011). *Programa de Estudio Secundaria Matemática 7mo a 9no Grado*. Managua : Proyecto PASEN.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2002). *Modelos de Enseñanza* . Barcelona: Gedisa.
- Levin , R., & Rubin , D. (2004). *Estadística para Administración y Economía* . Mexico : Parson Educacion .
- Lilia, C. M. (2014). LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. *UN. Rah Ximhai*, 141 - 149.
- López, M. R., & Moreno Gutiérrez , V. (2005). *Alfa 10 Estándares*. Bogotá: Norma.
- Martínez Y Tamayo, A. M. (2009). *FaHCE Memoria Académica*. Obtenido de FaHCE Memoria Académica: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/programas/pp.6584/pp.6584.pdf>
- Mazón, A., & Fabelo, B. (2009). *Una propuesta para la asimilación de conceptos a través del Aprendizaje Significativo*. Cuba.

- Montilla , L., & Arrieta , X. (Enero - Abril de 2015). *Redalyc. org*. Obtenido de Redalyc. org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73742121006>
- Moreno, M. P. (2002). *Diseño y Planificación del aprendizaje-Proceso formativo: elementos y roles*.
- Navarro, A., Alcalde , C., Navarro, J., Marchena , E., Ruíz , G., & Aguilar , M. (2007). *Redalyc. org*. Obtenido de Redalyc. org: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56070301>
- Paltan, G., & Quilli, K. (2011). *Desarrollo del pensamiento lógico*. Ecuador.
- Pazos, N. E. (s.f.). *Ley del Seno*. Obtenido de <http://recursos.salonesvirtuales.com/wp-content/uploads/bloques//2012/08/MATEMATICAS.pdf>
- Piaget, J. (2016). *Teoría constructiva y su significado para la Educación Contemporánea*. Ecuador.
- Prieto, J. E. (2008). *Redalyc. org*. Obtenido de Redalyc. org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447544585017>
- Raffino, M. E. (22 de Noviembre de 2018). *Concepto. de*. Recuperado el 18 de Junio de 2019, de Concepto. de: <https://concepto.de/pensamiento-logico/>
- Ramos, G., & Lopez, A. (2005). *Formación de conceptos; Cognitivismo; Enfoque histórico-cultural*. Cuba.
- Rivera, G. P. (2015). *Matemática Educación Secundaria Matemática 10 Grado*.
- Rodríguez, C. E. (2007). *Didáctica de las Ciencias Económicas*. Cuba: eumed. net.
- Rodríguez, K., Ramírez, M., Salas, M., & Gomez, C. (2012). *La Asimilación de Conceptos*. México.
- Romero, G. (15 de Octubre de 2018). *Secuencias Didácticas - 5 características Esenciales* . Obtenido de Secuencias Didácticas - 5 características Esenciales : <https://educar21.com/inicio/2018/10/15/secuencias-didacticas-caracteristicas-esenciales/>
- Sánchez, R. N. (octubre de 2010). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/aronasan/el-desarrollo-del-pensamiento-6592574>
- Santrock, J. W. (2002). *Psicología de la educación*. (M. L. Gonzalez Acosta , E. R. Cosío Martínez , & L. Martínez Souvervielle, Trad.) Mexico, Mexico: McGraw - Hill.
- Swokowski, E., & Cole, J. (1996). *ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA CON GEOMETRÍA ANALÍTICA*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, S. A. de C. V.
- Talizina, N. F. (2001). *LA FORMACION DE LAS HABILIDADES DEL PENSAMIENTO MATEMATICO*. San Luis Potosi: Editorial Universitaria Potosina. Obtenido de <https://books.google.com/nl/books?id=R2u9UCItWVYC&pg=PA14&dq=elaboracion+de+conceptos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiWiMb7pZDKAhVlxFkKHY1JDRoQ6AEINTAC#v=onepage&q=elaboracion%20de%20conceptos&f=false>

- Tenutto, M., Klinoff, A., Boan, S., Redak, S., Antolin, M., Sipes, M., . . . Cappelletti, G. (2007). *ESCUELA PARA MAESTROS ENCICLOPEDIA DE PEDAGOGÍA PRÁCTICA*. Barcelona: GRAFOS S.A.
- Uriarte, A. M. (2007). *Lengua, aprendizaje y enseñanza. El enfoque comunicativo de la teoría a la práctica*. México, México: LIMUSA, S.A. DE C.V.
- Vivas, L., & García Coni, A. (2013). *Pepsic*. Obtenido de Pepsic:
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-64442013000100002
- Weber, R., & Vera, S. (s.f.). *Ley del Seno y Coseno*. Obtenido de
https://www.academia.edu/31733516/Secuencias_Didacticas_MatematicasII

VII. ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de Variables

Operacionalización de Variables						
Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos		“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983, pág. 96).	Definición	Entrevista	Nominal	1. ¿Qué entiende por proceso de elaboración de conceptos?
			Etapas del proceso de elaboración de conceptos.	Entrevista	Nominal	2. ¿Qué etapas conoce usted respecto al proceso de elaboración de conceptos en los estudiantes?
Observación				Nominal	3. ¿Dentro de la clase se desarrollan actividades que aporten a la formación de conceptos?	
Elaboración de Conceptos Matemáticos						

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos		<p>“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).</p> <p>“La formación de conceptos</p>	Etapas del proceso de elaboración de conceptos.			
				Entrevista	Nominal	4. ¿Qué actividades desarrolla al momento de guiar al estudiante en la elaboración de conceptos?
				Observación	Nominal	5. ¿Durante las actividades de evaluación de la clase, se aprecia que los estudiantes atienden los conceptos abordados?

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos	Desarrollo del Pensamiento Lógico	consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).				
Elaboración de Conceptos Matemáticos		“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las	Modelos de elaboración de conceptos Modelos de elaboración de conceptos	Observación	Nominal	6. Según las características y actividades que se observan durante el desarrollo de la clase, ¿Qué modelo de elaboración de conceptos Predomina en décimo Grado?
			Rol de los	Observación	Nominal	7. ¿Qué rol asume el

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos		características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).	actores educativos dentro del proceso de Elaboración de Conceptos			docente durante el desarrollo de la clase?
				Observación	Nominal	8. ¿Qué rol asumen los estudiantes durante el transcurso del acto pedagógico?
			Definición	Entrevista	Nominal	9. ¿Qué entiende por pensamiento lógico?
Elaboración de Conceptos Matemáticos			Elementos del Pensamiento Lógico presentes en el Proceso de Elaboración de Conceptos	Entrevista	Nominal	10. ¿Qué es para usted un concepto?
				Observación	Nominal	11. ¿El docente valora el alcance de los conceptos al momento de presentarlos ante los estudiantes?
Elaboración de Conceptos			Elementos del Pensamiento Lógico	Observación	Nominal	12. ¿Las definiciones conceptuales se elaboran en conjunto

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Matemáticos Elaboración de Conceptos Matemáticos		“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).	presentes en el Proceso de Elaboración de Conceptos			con el estudiante o ya se presentan elaboradas por el docente?
			Elementos del Pensamiento Lógico presentes en el Proceso de Elaboración de Conceptos	Entrevista y Observación	Nominal	13. ¿De qué manera se elaboran definiciones conceptuales dentro del grupo de clase, centrándose en el aprendizaje del estudiante?
			Elementos del Pensamiento Lógico presentes en el	Encuesta	Nominal	14. ¿De qué Manera participa usted al momento de elaborar definiciones en el desarrollo de la clase?

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos		“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel,	Proceso de Elaboración de Conceptos	Observación	Nominal	15. ¿Qué tipos de conceptos se presentan al grupo de clase, durante el desarrollo de la situación de aprendizaje?
Elaboración de Conceptos	Elementos del Pensamiento Lógico presentes en el Proceso de Elaboración de Conceptos		Observación			Nominal

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
<p>Matemáticos</p> <p>Elaboración de Conceptos Matemáticos</p> <p>Elaboración de Conceptos</p>		<p>Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).</p> <p>“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).</p>	<p>Vías para la elaboración de conceptos</p> <p>Vías para la elaboración de conceptos</p> <p>Vías para la elaboración de</p>	<p>Observación</p> <p>Encuesta y Observación</p> <p>Encuesta y Observación</p>	<p>Nominal</p> <p>Nominal</p> <p>Nominal</p>	<p>17. ¿De qué manera se aplican durante el proceso de elaboración de conceptos las vías de elaboración de conceptos?</p> <p>18. ¿Se parte de ejemplos sencillos para elaborar conceptos?</p> <p>19. ¿Se presenta un orden lógico en los conocimientos presentados por el docente, se explica paso a paso hasta generar una definición clara?</p>

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
<p>Matemáticos</p> <p>Elaboración de Conceptos Matemáticos</p>		<p>“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).</p>	<p>conceptos</p> <p>Vías para la elaboración de conceptos</p>	<p>Encuesta y Observación</p>	<p>Nominal</p>	<p>20. ¿Se parte de lo general para aplicarlo a situaciones concretas?</p>
			<p>Vías para la elaboración de conceptos</p> <p>Vías para la elaboración de conceptos</p>	<p>Observación</p>	<p>Nominal</p>	<p>21. ¿Qué acciones se aprecian durante el desarrollo de la clase que permiten identificar el empleo de la vía inductiva al momento de la elaboración de conceptos?</p>

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
de Conceptos Matemáticos	Desarrollo del	“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de	Vías para la elaboración de conceptos			
Elaboración de Conceptos Matemáticos			Vías para la elaboración de conceptos	Observación	Nominal	22. ¿Qué acciones se aprecian durante el desarrollo de la clase que permiten identificar el empleo de la vía deductiva al momento de la elaboración de conceptos?

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos	Pensamiento lógico	dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).	Estructura del pensamiento lógico	Encuesta	Nominal	23. ¿Usted logra crearse imágenes mentales acerca del objeto o fenómeno en estudio durante el desarrollo de la clase?
	Desarrollo del Pensamiento lógico	“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel,		Encuesta y Observación	Nominal	24. ¿Se realizan actividades prácticas dentro de la clase, al trabajar con objetos relacionados al contenido?
Elaboración de Conceptos Matemáticos	Desarrollo del Pensamiento	dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel,	Estructura del pensamiento lógico	Encuesta y Observación	Nominal	25. ¿En el desarrollo de la clase se realizan experimentos relacionados al

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos	lógico Desarrollo del Pensamiento lógico	Novak & Hanesian, 1983, pág. 96). “La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).	Estructura del pensamiento lógico Estructura del pensamiento lógico	Encuesta	Nominal	contenido para luego reflexionar sobre los mismos? 26. ¿Por qué razón cree usted que los experimentos y la reflexión sobre los actos le permiten crear concepciones propias sobre el tema en estudio?
				Entrevista	Nominal	27. ¿Qué procesos básicos propios del pensamiento lógico observa en sus estudiantes?
Elaboración de Conceptos Matemáticos			Estructura del pensamiento lógico	Observación	Nominal	28. ¿Durante el desarrollo del acto pedagógico

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Elaboración de Conceptos Matemáticos	Desarrollo del Pensamiento lógico	“La formación de conceptos consiste esencialmente en un proceso de abstraer las características comunes y esenciales de una clase de objetos o acontecimientos que varían contextualmente, en otros aspectos que no atañen al criterio, o a lo largo de dimensiones aparte de la que se está explorando”. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, pág. 96).	Estructura del pensamiento lógico			que procesos del pensamiento lógico se aprecian en los estudiantes?
				Encuesta	Nominal	29. ¿Qué actividades de pensamiento realiza para comprender mejor el contenido abordado en clase?
				Encuesta	Nominal	30. ¿De qué manera concluye y evalúa el conocimiento aprendido en conjunto con el docente?
				Observación	Nominal	31. ¿Se aprecian diversos tipos de pensamiento en el grupo?
				Observación	Nominal	32. Según las

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
						características observadas en el grupo, respecto a los tipos de pensamiento, ¿Qué pensamiento predomina en el grupo?
			Importancia del Pensamiento Lógico	Entrevista y Encuesta	Nominal	33. ¿Qué importancia le atribuye usted al desarrollo del pensamiento lógico en el estudiante?
			Importancia del Pensamiento Lógico	Observación	Nominal	34. ¿Las actividades realizadas dentro de la clase, son propicias para el desarrollo del pensamiento lógico en el estudiante, se le da

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
						importancia a dicho proceso?
Aprendizaje de Trigonometría Analítica		“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falieres, López & Cappelletti, 2007, pág. 980).	Definición	Entrevista	Nominal	35. ¿Qué es para usted el proceso de aprendizaje?
			Modelos de Aprendizaje	Observación	Nominal	36. De acuerdo a las características observadas, ¿bajo qué modelo de aprendizaje se está guiando al estudiante?
			Tipos de Aprendizaje	Entrevista y Observación	Nominal	37. ¿Qué tipos de

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Analítica Aprendizaje de Trigonometría Analítica		“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falieres, López & Cappelletti,	Tipos de Aprendizaje	Entrevista y Observación	Nominal	aprendizaje se pueden apreciar dentro de décimo grado, atendiendo a las particularidades de cada uno? 38. ¿Qué tipo de aprendizaje predomina dentro del grupo?
			Tipos de Aprendizaje	Entrevista	Nominal	39. ¿Qué tipo de aprendizaje desearía desarrollar en sus estudiantes?
			Tipos de Aprendizaje	Observación	Nominal	40. ¿Qué tipo de aprendizaje predomina dentro del grupo?
			Estilos de Aprendizaje	Observación	Nominal	41. ¿Qué estilos de aprendizaje se

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Aprendizaje de Trigonometría Analítica		2007, pág. 980). “El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falieres, López & Cappelletti, 2007, pág. 980).				aprecian en décimo grado?
			Trigonometría Analítica	Entrevista y Encuesta	Nominal	42. ¿Cómo define usted la trigonometría analítica?
			Trigonometría Analítica	Entrevista y Encuesta	Nominal	43. ¿Qué importancia tiene el aprendizaje de trigonometría analítica en estudiantes de décimo grado?
Aprendizaje de Trigonometría Analítica			Trigonometría Analítica	Encuesta	Nominal	44. ¿Considera usted a la trigonometría analítica como una unidad sin campo de aplicación?
			Trigonometría Analítica	Encuesta	Nominal	45. ¿En qué campos puede emplearse la trigonometría analítica?

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Aprendizaje de Trigonometría Analítica		“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falières, López & Cappelletti, 2007, pág. 980).	Trigonometría Analítica	Observación	Nominal	46. ¿Qué aspectos del contenido se dificultan al momento de resolver para los estudiantes? ¿Existe interés en el grupo por el contenido?
Aprendizaje de Trigonometría Analítica			Trigonometría Analítica	Observación	Nominal	47. ¿Se fomenta dentro de las actividades prácticas el interés por la trigonometría analítica?
			Trigonometría Analítica	Observación	Nominal	48. se contextualiza el contenido y se relaciona con situaciones del entorno del estudiante?

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas	
Aprendizaje de Trigonometría Analítica		“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falières, López & Cappelletti, 2007, pág. 980).	Trigonometría Analítica	Encuesta	Nominal	49. ¿Qué condiciones deben establecerse para que sea útil la ley de los senos?	
Aprendizaje de Trigonometría Analítica				Trigonometría Analítica	Encuesta	Nominal	50. ¿Para qué se aplica la ley de los Cosenos?
				Trigonometría Analítica	Encuesta	Nominal	51. ¿En qué tipo de triángulos es aplicable la ley del seno y coseno?
			Trigonometría Analítica	Encuesta	Nominal	52. En el siguiente caso, ¿Qué ley de la trigonometría analítica debe aplicarse para calcular los elementos faltantes en la figura siguiente?	

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Aprendizaje de Trigonometría Analítica		<p>“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach,</p>	Trigonometría Analítica	Entrevista	Nominal	53. ¿Cuál es la estructura de secuencia didáctica que implementa?
Aprendizaje de Trigonometría Analítica			Secuencias Didácticas en el aprendizaje de Trigonometría analítica	Entrevista	Nominal	54. ¿Qué estructura secuencial didáctica implementa para desarrollar el aprendizaje de trigonometría analítica?
Aprendizaje de Trigonometría Analítica			Secuencias Didácticas en el aprendizaje de	Entrevista	Nominal	55. ¿Qué inconvenientes le han impedido el desarrollo de las secuencias didácticas en la unidad de trigonometría analítica?
Aprendizaje de				Observación	Nominal	56. ¿Se observan

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
<p>Trigonometría Analítica</p> <p>Aprendizaje de Trigonometría Analítica</p> <p>Aprendizaje de Trigonometría Analítica</p>		<p>Falieres, López & Cappelletti, 2007, pág. 980).</p>	<p>Trigonometría analítica</p>			<p>evidencias del desarrollo de secuencias didácticas que faciliten el proceso de elaboración de conceptos?</p>
		<p>“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto,</p>	<p>Secuencias Didácticas en el aprendizaje de Trigonometría analítica</p>	<p>Observación</p>	<p>Nominal</p>	<p>57. ¿Qué líneas de secuencia se observan durante el desarrollo de la clase?</p>
		<p>Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falieres, López & Cappelletti,</p>	<p>Secuencias Didácticas en el aprendizaje de Trigonometría</p>	<p>Observación</p>	<p>Nominal</p>	<p>58. ¿Qué líneas de evaluación de aprendizaje se observan dentro del grupo de clase?</p>
<p>Entrevista</p>	<p>Nominal</p>	<p>59. ¿Qué recomendaciones sugiere usted, de</p>				

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Aprendizaje de Trigonometría Analítica		2007, pág. 980). “El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falieres, López & Cappelletti, 2007, pág. 980).	analítica			manera que al incluirlas en las secuencias didácticas faciliten el aprendizaje de trigonometría analítica?
			Secuencias Didácticas en el aprendizaje de Trigonometría analítica	Observación	Nominal	60. ¿Se valora el alcance de los objetivos propuestos en la secuencia didáctica en base a los resultados del grupo en clase?
			Secuencias Didácticas en el aprendizaje de Trigonometría analítica	Observación	Nominal	61. ¿Se da importancia a la secuencia didáctica elaborada? 62. ¿Se utiliza la secuencia didáctica durante el desarrollo

Operacionalización de Variables

Variables Generales	Sub – Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Técnicas	Escala	Preguntas
Analítica		<p>“El proceso de aprendizaje es aquel que realiza el sujeto al enfrentar, explorar, conocer su entorno e interactuar con él. El sujeto modifica su estructura cognitiva y afectiva por la eliminación, la incorporación o la transformación del significado de los conceptos”. (Tenutto, Klinoff, Boan, Redak, Antolin, Sipes, Galarreta, Andiñach, Falieres, López & Cappelletti, 2007, pág. 980).</p>	<p>Secuencias Didácticas en el aprendizaje de Trigonometría analítica</p>	<p>Observación</p>	<p>Nominal</p>	<p>de la clase? 63. ¿El docente revisa constantemente la secuencia didáctica para recordar las actividades propuestas para impartir el contenido?</p>

Anexo Nro. 2 Encuesta dirigida a estudiantes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN - MANAGUA.

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA–MATAGALPA,
CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES**

Encuesta dirigida a estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Rubén Darío, Susuli, San Dionisio

Estimado (a) estudiante, la presente encuesta tiene como propósito obtener información objetiva a cerca del Proceso de elaboración de conceptos en trigonometría analítica que se desarrolla dentro de su grupo de clase en conjunto con el docente. Agradecemos de antemano la veracidad de sus respuestas.

I. Indique con una x las actividades que usted realiza en cuanto a lo que se solicita.

1. ¿Qué actividades realiza durante el desarrollo de la clase?
 - 1.1. Observa las ilustraciones por el docente
 - 1.2. Hace comparaciones con el entorno
 - 1.3. Relaciona el tema con sus diversos campos de aplicación
 - 1.4. Clasifica los aspectos del contenido
 - 1.5. Organiza de manera lógica sus conocimientos
 - 1.6. Ordena jerárquicamente el contenido
 - 1.7. Analiza la temática abordada
 - 1.8. Emite juicios críticos sobre el contenido
 - 1.9. Sintetiza mediante esquemas de resumen los aspectos más relevantes del tema
 - 1.10. Evalúa el conocimiento obtenido

2. ¿De qué manera participa usted al momento de elaborar definiciones en el desarrollo de la clase?
 - 2.1. Emite sus opiniones respecto al contenido
 - 2.2. Relaciona la teoría con las situaciones de su entorno

- 2.3. Valora la importancia del contenido durante su desarrollo
- 2.4. Establece relaciones lógicas entre el contenido y sus campos de aplicación
- 2.5. Atiende a las características generales del contenido, y respecto a las mismas lo define

II. Indique con un la opción de la respuesta correcta.

3. ¿Para abordar el contenido, el docente parte de ejemplos sencillos?
- 3.1. Si ___
- 3.2. No ___
4. ¿Los conocimientos que presenta el docente muestran un orden lógico?
- 4.1. Si ___
- 4.2. No ___
5. ¿Durante el desarrollo del contenido en estudio, se presenta la definición y se explica?
- 5.1. Si ___
- 5.2. No ___
6. ¿Se parte de lo general para aplicarlo a situaciones particulares?
- 6.1. Si ___
- 6.2. No ___
7. ¿Usted logra crearse imágenes mentales acerca del objeto o fenómeno en estudio durante el desarrollo de la clase?
- 7.1. Si ___
- 7.2. No ___
8. ¿Dentro de la clase se realizan actividades prácticas?
- 8.1. Si ___
- 8.2. No ___
9. ¿Se trabaja con objetos relacionados al contenido?
- 9.1. Si ___
- 9.2. No ___
10. ¿En el desarrollo de la clase se realizan experimentos relacionados al contenido para luego reflexionar sobre los actos respecto a los mismos?

10.1. Si ____

10.2. No ____

III. Indique con una x según considere.

11. ¿Por qué razón cree que usted que los experimentos y la reflexión sobre los actos le permiten crear concepciones propias sobre el tema en estudio?

11.1. Los experimentos son situaciones tomadas de la realidad

11.2. Facilitan la comprensión de contenidos en estudio

11.3. Se visualiza el fenómeno en estudio

11.4. Permite crear y comprobar o refutar hipótesis sobre el contenido

11.5. Las actividades dinámicas y prácticas facilitan el aprendizaje en el estudiante

11.6. Son actividades sencillas y formativas

12. ¿Qué acciones realiza usted, para comprender mejor el contenido abordado en clase?

12.1. Organiza la información que el docente le proporciona

12.2. Establece relaciones entre el contenido anterior y el nuevo contenido

12.3. Relaciona la información presentada en el contenido con la aplicación en situaciones cotidianas

12.4. Elabora material estratégico como medio para facilitar su aprendizaje

12.5. Practica la lectura activa para enriquecer sus conocimientos

12.6. Analiza el contenido desde el enfoque problémico

13. ¿De qué manera se concluye y evalúa el conocimiento aprendido en conjunto con el docente?

13.1. Durante la elaboración de definiciones Durante la elaboración de definiciones

13.2. Resolviendo problemas

13.3. Atendiendo las explicaciones del docente

13.4. Realizando trabajos grupales con el apoyo docente

- 13.5. Resolviendo problemas
- 13.6. Atendiendo las explicaciones del docente
- 13.7. Realizando trabajos grupales con el apoyo docente

14. ¿Por qué considera importante el desarrollo del pensamiento lógico en su papel de estudiante?

- 14.1. Obtener un aprendizaje significativo acerca del contenido
- 14.2. Asimilación del contenido
- 14.3. Aplicación de la teoría a situaciones prácticas
- 14.4. Mejor capacidad de abstracción
- 14.5. Desarrollo de habilidades de pensamiento
- 14.6. Desarrollo de habilidades prácticas al resolver ejercicios de aplicación

IV. Señale con un la opción de la respuesta que considere correcta.

15. ¿Cómo define usted la trigonometría analítica?

- 15.1. La razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente
- 15.2. El lado más largo en un triángulo
- 15.3. Ecuación que permite calcular la pendiente de una recta
- 15.4. Parte de la matemática, o más específicamente de la geometría, que se ocupa del cálculo de triángulos, comprendiendo sus seis elementos, los tres lados y tres ángulos

16. ¿Considera usted a la trigonometría analítica como una unidad sin campo de aplicación?

- 16.1. Si ___
- 16.2. No ___

17. ¿En qué campos puede emplearse la trigonometría analítica?

- 17.1. Medicina
- 17.2. Ingeniería
- 17.3. Educación
- 17.4. Ciencias Sociales

18. ¿Qué condiciones deben establecerse para que sea útil la ley de los Senos?

18.1. Dos de sus lados y el ángulo opuesto a uno de esos lados

18.2. Dos ángulos y cualquiera de sus correspondientes lados opuestos

18.3. La hipotenusa del triángulo

18.4. El ángulo opuesto a la hipotenusa del triángulo

18.5. Las primeras dos opciones son correctas

19. ¿Para qué se aplica la ley de los Cosenos?

19.1. Para el cálculo de uno de los lados de un triángulo, cuando se conoce el ángulo opuesto y los otros dos lados

19.2. Para encontrar las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo

19.3. Para demostrar identidades trigonométricas

20. ¿En qué tipos de triángulos es aplicable la ley del Seno y Coseno?

20.1. Triángulo rectángulo

20.2. Triángulo isósceles

20.3. Triángulos oblicuángulos

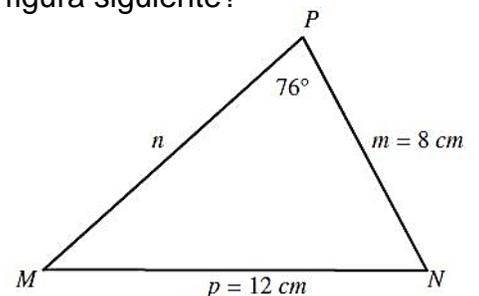
20.4. Triángulos equiláteros

21. En el siguiente caso, ¿Qué ley de la trigonometría analítica debe aplicarse para calcular los elementos faltantes en la figura siguiente?

21.1. Ley de los senos

21.2. Ley de los cosenos

Ambas leyes son aplicables





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Anexo 3. Entrevista a docente

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA

**Entrevista a docente de Matemática, décimo grado en el Instituto
Nacional Rubén Darío, Susuli, San Dionisio, Matagalpa**

Estimado docente, hacemos de su conocimiento que estamos realizando una investigación acerca de la Elaboración de conceptos matemáticos en el aprendizaje de trigonometría analítica, esperamos pueda apoyarnos mediante sus aportes, los cuales son fundamentales para llevar a cabo dicho trabajo, que esperamos sea de mucho beneficio dentro del proceso de aprendizaje – enseñanza en el nivel educativo al cual corresponde.

La presente entrevista tiene como propósito obtener información objetiva sobre el desarrollo del proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica, abordando sus acciones y opiniones en su rol de actor educativo dentro del proceso.

✓ **Preguntas a desarrollar.**

1. ¿Qué entiende por proceso de elaboración de conceptos?
2. ¿Qué es para usted un concepto?
3. ¿Qué etapas conoce usted respecto al proceso de elaboración de conceptos en el estudiante?
4. ¿Qué actividades desarrolla al momento de guiar al estudiante en su proceso de elaboración de concepto?
5. ¿Qué entiende por pensamiento lógico?
6. ¿De qué manera elabora usted las definiciones conceptuales durante la clase, centrándose en el aprendizaje del estudiante?

7. ¿Qué procesos básicos propios del pensamiento lógico observa en sus estudiantes?
8. ¿Qué importancia le atribuye usted al desarrollo del pensamiento lógico en el estudiante?
9. ¿Qué es para usted el proceso de aprendizaje?
10. ¿Qué tipos de aprendizajes ha apreciado usted dentro de décimo grado, atendiendo las particularidades de cada uno?
11. ¿Qué tipo de aprendizaje predomina en el grupo?
12. ¿Qué tipo de aprendizaje desearía desarrollar en sus estudiantes?
13. ¿Qué importancia tiene el aprendizaje de trigonometría analítica en estudiantes de décimo grado?
14. ¿Qué estructura secuencial didáctica implementa usted para desarrollar el aprendizaje de trigonometría analítica?
15. ¿Qué inconvenientes le han impedido a usted desarrollar secuencias didácticas en la unidad de trigonometría analítica?
16. ¿Qué acciones sugiere usted de manera que al incluirlas en las secuencias didácticas faciliten el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica?

¡Muchas Gracias!



Anexo 4. Guía de Observación

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA.

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE MATAGALPA

CIENCIAS DE LA EDUCACION Y HUMANIDADES.

**“Guía De Observación A Clase, Décimo Grado Del Instituto Nacional, Rubén Darío,
San Dionisio, Matagalpa, Segundo Semestre 2019”**

Propósito: Conocer y observar detalladamente la manera en la cual se desarrolla el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica, en sus diversos elementos esenciales y los roles que desempeña cada actor dentro de dicho proceso.

I. Indicadores

1. Actividades que aportan a la formación de conceptos
 - 1.1. Determina exactamente la definición del concepto que pretende formar ____
 - 1.2. Decide si esta definición está al alcance de los estudiantes, o si deben hacerse simplificaciones didácticas ____
 - 1.3. Si no es posible trabajar la definición, entonces decide cuál de los métodos parecidos a la definición utilizara para que se comprenda dicho concepto ____
 - 1.4. Analiza las posibilidades para el uso de la vía más adecuada para la formación de conceptos ____
 - 1.5. Decide la vía a utilizar ____
2. ¿Dentro de la clase se desarrollan actividades que aporten a la formación de conceptos?
 - 2.1. Si ____
 - 2.2. No ____
3. Los estudiantes atienden a los conceptos abordados
 - 3.1. Si ____
 - 3.2. No ____
4. Modelo de elaboración de concepto que predomina en décimo grado
 - 3.1. Modelo Receptivo ____

- 3.2. Modelo de Selección ____
- 3.3. Modelo con material no organizado ____
- 5. Rol que asume el docente dentro del proceso de elaboración de conceptos
 - 4.1. Guía ____
 - 4.2. Mediador ____
 - 4.3. Instructor ____
 - 4.4. Agente evaluador del proceso ____
 - 4.5. Facilitador del Aprendizaje ____
- 6. Rol que desempeñan los estudiantes durante el proceso de elaboración de conceptos
 - 5.1. Agente Receptor ____
 - 5.2. Protagonista ____
 - 5.3. Constructor del conocimiento ____
- 7. Se plasman los contenidos de forma concreta
 - 7.1. Si ____
 - 7.2. No ____
- 8. Se valora el alcance de los conceptos al momento de presentarlos ante los estudiantes
 - 8.1. Si ____
 - 8.2. No ____
- 9. Las definiciones conceptuales se elaboran en conjunto con el estudiante o ya se presentan elaboradas por el docente
 - 9.1. Si ____
 - 9.2. No ____
- 10. Manera en la que se elaboran las definiciones conceptuales dentro del grupo de clase, centrándose en el aprendizaje del estudiante
 - 9.1. Se toman en cuenta las opiniones del estudiante ____
 - 9.2. Se parte de ejemplos generales ____
 - 9.3. Se realizan experimentos ____
 - 9.4. Se realizan luego las demostraciones ____

11. Tipos de conceptos que se presentan al grupo de clase, durante el desarrollo de la situación de aprendizaje
 - 10.1. Conceptos de objetos ____
 - 10.2. Conceptos de operaciones ____
 - 10.3. Conceptos de relación ____
12. Tipos de contenidos que se abordan durante el desarrollo de la clase
 - 11.1. Contenidos Conceptuales ____
 - 11.2. Contenidos Procedimentales ____
 - 11.3. Contenidos Actitudinales ____
12. Manera en la cual se aplican durante el proceso de elaboración de conceptos las vías de elaboración de conceptos
 - 12.1. De manera Inductiva ____
 - 12.2. De manera Deductiva ____
13. Se parte de ejemplos sencillos para elaborar conceptos
 - 13.1. Si ____
 - 13.2. No ____
14. Se presenta un orden lógico en los conocimientos presentados por el docente, se explica paso a paso hasta generar una definición clara
 - 14.1. Si ____
 - 14.2. No ____
15. Acciones que permiten identificar el empleo de la vía inductiva al momento de la elaboración de conceptos
 - 15.1. selecciona los objetos que forman parte de la extensión del concepto y de aquellos que servirán como no representantes del concepto (Contraejemplos) ____
 - 15.2. Analiza los objetos respecto a las características comunes y no comunes ____
 - 15.3. Precisa el vocabulario a utilizar para el proceso de búsqueda de las características esenciales ____
 - 15.4. Establece un sistema de características necesarias y suficientes

- 15.5. Determina exactamente la expresión lingüística que se asociara a la imagen del concepto ____
- 15.6. Establece las relaciones del concepto con otros conceptos que ya poseen los alumnos ____
- 15.7. Formula la definición o explicación ____
16. Se parte de lo general para aplicarlo a situaciones particulares
- 16.1. Si ____
- 16.2. No ____
17. Acciones que permiten identificar el empleo de la vía deductiva al momento de la elaboración de conceptos
- 17.1. Parte de la definición y analiza el significado de cada una de las partes (definiendum y definiens) ____
- 17.2. Pone a disposición de los estudiantes ejemplos y contraejemplos del concepto que deben ser examinados uno a uno de acuerdo con las características (contenido) del concepto, expresadas en el definiens ____
- 17.3. Analiza con los estudiantes cual sería la consecuencia si se omitiese alguna de estas características ____
- 17.4. Parte de la definición elaborada para llegar a su análisis y concluir ____
18. Se realizan actividades prácticas dentro de la clase, al trabajar con objetos relacionados al contenido
- 18.1. Si ____
- 18.2. No ____
19. Se realizan experimentos relacionados al contenido para luego reflexionar sobre los mismos
- 19.1. Si ____
- 19.2. No ____
20. Procesos del pensamiento lógico apreciados en los estudiantes
- 20.1. Observación ____
- 20.2. Comparación ____
- 20.3. Relación ____
- 20.4. Clasificación ____

- 20.5. Organización del conocimiento ____
- 20.6. Ordenamiento ____
- 20.7. Organización Jerárquica ____
- 20.8. Integración y juicio crítico ____
- 20.9. Análisis ____
- 20.10. Síntesis ____
- 20.11. Evaluación ____
- 21. Se aprecian diversos tipos de pensamiento en el grupo
 - 21.1. Si ____
 - 21.2. No ____
- 22. Tipo de pensamiento que predomina en el grupo de clase
 - 22.1. Pensamiento Divergente ____
 - 22.2. Pensamiento Convergente ____
 - 22.3. Pensamiento Formal ____
- 23. Las actividades realizadas dentro de la clase son propicias para el desarrollo del pensamiento lógico, se da importancia a este proceso
 - 23.1. Si ____
 - 23.2. No ____
- 24. Modelo de aprendizaje que predomina en el grupo
 - 24.1. Conductismo ____
 - 24.2. Cognitivismo ____
 - 24.3. Constructivismo ____
 - 24.4. Por Competencias ____
- 25. Tipos de aprendizaje apreciados dentro del grupo de clase
 - 25.1. Aprendizaje Constructivista ____
 - 25.2. Aprendizaje por Resolución de Problemas ____
 - 25.3. Aprendizaje Significativo ____
 - 25.4. Aprendizaje a partir de señales ____
 - 25.5. Aprendizaje de Estímulo – Respuesta ____
 - 25.6. Aprendizaje de Conceptos ____
 - 25.7. Aprendizaje de Principios ____

26. Tipo de Aprendizaje que predomina en el grupo
- 26.1. Aprendizaje Constructivista ____
 - 26.2. Aprendizaje por Resolución de Problemas ____
 - 26.3. Aprendizaje Significativo ____
 - 26.4. Aprendizaje a partir de señales ____
 - 26.5. Aprendizaje de Estímulo – Respuesta ____
 - 26.6. Aprendizaje de Conceptos ____
 - 26.7. Aprendizaje de Principios ____
27. Estilos de aprendizaje apreciados dentro del grupo de clase
- 27.1. Holístico ____
 - 27.2. Serialista ____
28. Aspectos del contenido que se dificultan al momento de resolver para el estudiante
- 28.1. Dominio de la teoría ____
 - 28.2. Aplicación de fórmulas ____
 - 28.3. Dominio de Aritmética ____
 - 28.4. Dificultad de análisis para la aplicación de leyes ____
 - 28.5. Comprensión de la estrategia de solución del ejercicio ____
29. Se fomenta el interés por la trigonometría analítica
- 29.1. Si ____
 - 29.2. No ____
30. Se contextualiza el contenido y se relaciona con situaciones del entorno
- 30.1. Si ____
 - 30.2. No ____
31. Se observan evidencias del desarrollo de secuencias didácticas que faciliten el proceso de elaboración de conceptos
- 31.1. Si ____
 - 31.2. No ____
32. Líneas de secuencias didácticas que se observan
- 32.1. Actividades Iniciales ____
 - 32.2. Actividades de Desarrollo ____

- 32.3. Actividades de Cierre ____
- 33. Líneas de evaluación de aprendizaje alcanzado por el grupo
 - 33.1. Construcción de Secuencias ____
 - 33.2. Construcción de evidencias de evaluación ____
- 34. Forma en la que se valora el alcance de los objetivos propuestos en las secuencias didácticas
 - 34.1. De forma Sumativa ____
 - 34.2. De forma Formativa ____
- 35. Se da importancia a la secuencia didáctica elaborada
 - 35.1. Si ____
 - 35.2. No ____
- 36. Se utiliza la secuencia didáctica durante el desarrollo de la clase
 - 36.1. Si ____
 - 36.2. No ____
- 37. El docente revisa constantemente la secuencia didáctica para recordar las actividades propuestas para impartir el contenido
 - 37.1. Si ____
 - 37.2. No ____

Anexo 5. Parrilla de resultados para interrogantes de opción única de encuesta realizada a estudiantes

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la encuesta	Número de Estudiantes																										Si	%	No	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26				
3	¿Para abordar el contenido, el docente parte de ejemplos sencillos?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	26	100	0	0
4	¿Los conocimientos que presenta el docente muestran un orden lógico?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	26	100	0	0
5	¿Durante el desarrollo del contenido en estudio, se presenta la definición y se explica?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	26	100	0	0
6	¿Se parte de lo general para aplicarlo a situaciones particulares?	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	23	88	3	12	
7	¿Usted logra crearse imágenes mentales acerca del objeto o fenómeno en estudio durante el	N	S	S	S	S	S	N	N	N	S	N	S	N	S	N	S	N	N	S	S	S	S	N	S	N	15	58	11	42	

Anexo 6. Parrilla de resultados para interrogantes de opción múltiple de encuesta realizada a estudiantes

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la encuesta	Número de Estudiantes																										Si	%	No	%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26				
1	¿Qué actividades realiza durante el desarrollo de la clase?																														
1.1.	Observa las ilustraciones por el docente	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	24	92	2	8
1.2.	Hace comparaciones con el entorno	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	N	N	S	N	N	N	N	N	N	8	31	18	69
1.3.	Relaciona el tema con sus diversos campos de aplicación	S	S	S	N	S	N	N	N	N	N	S	N	S	S	N	S	N	S	N	N	S	S	S	N	N	N	12	46	14	54
1.4.	Clasifica los aspectos del contenido	S	N	S	N	N	S	S	S	N	S	S	N	S	N	N	S	S	S	N	S	N	N	N	S	S	N	14	54	12	46
1.5.	Organiza de manera lógica sus conocimientos	S	N	S	S	N	S	N	S	N	S	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	N	S	S	N	18	69	8	31	
1.6.	Ordena jerárquicamente el contenido	S	N	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	N	S	N	S	N	N	S	N	N	S	S	S	10	38	16	62
1.7.	Analiza la temática abordada	S	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	S	N	N	S	N	S	S	S	S	20	77	6	23	

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la	Número de Estudiantes																								Si	%	No	%		
		S	N	S	N	S	N	N	N	N	N	N	S	S	S	N	N	S	S	S	N	N	S	S	N					S	N
1.8.	Emite juicios críticos sobre el contenido	S	N	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	S	N	N	S	S	S	N	N	S	S	N	S	N	N	12	46	14	54
1.9.	Sintetiza mediante esquemas de resumen los aspectos más relevantes del tema	S	N	N	S	N	N	N	S	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	N	N	N	S	N	N	N	N	6	23	20	77
1.10.	Evalúa el conocimiento obtenido	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	24	92	2	8
2	¿De qué manera participa usted al momento de elaborar definiciones en el desarrollo de la clase?																														
2.1	Emite sus opiniones respecto al contenido	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	N	S	N	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	12	46	14	54
2.2.	Relaciona la teoría con las situaciones de su entorno	S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	20	77	6	23
2.3	Valora la importancia del contenido durante su desarrollo	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	22	85	4	15

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la	Número de Estudiantes																								Si	%	No	%		
		2.4	Establece relaciones lógicas entre el contenido y sus campos de aplicación	S	S	S	N	S	N	N	S	S	S	N	N	N	S	S	N	N	S	N	S	N	S	N	S	S	14	54	12
2.5	Atiende a las características generales del contenido, y respecto a las mismas lo define	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	S	S	S	S	S	N	9	35	17	65
3	¿Por qué razón cree que usted que los experimentos y la reflexión sobre los actos le permiten crear concepciones propias sobre el tema en estudio?																														
3.1	Los experimentos son situaciones tomadas de la realidad	S	N	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	N	N	S	13	50	13	50
3.2	Facilitan la comprensión de contenidos en estudio	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	22	85	4	15	
3.3	Se visualiza el fenómeno en estudio	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	22	85	4	15	

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la	Número de Estudiantes																								Si	%	No	%	
3.4	Permite crear y comprobar o refutar hipótesis sobre el contenido	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	21	81	5	19
3.5	Las actividades dinámicas y prácticas facilitan el aprendizaje en el estudiante	S	N	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	21	81	5	19
3.6	Son actividades sencillas y formativas	S	N	S	S	N	N	N	S	S	N	S	N	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	17	65	9	35
4	¿Qué acciones realiza usted, para comprender mejor el contenido abordado en clase?																													
4.1	Organiza la información que el docente le proporciona	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	19	73	7	27	
4.2	Establece relaciones entre el contenido anterior y el nuevo contenido	S	N	S	S	N	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	21	81	5	19	
4.3	Relaciona la información presentada en el contenido con la	S	N	S	S	N	N	N	S	N	N	S	N	N	N	N	S	S	S	S	N	S	S	S	N	12	46	14	54	

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la	Número de Estudiantes																									Si	%	No	%
		S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S				
5.4	Realizando trabajos grupales con el apoyo docente	S	N	N	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	21	81	5	19
6	¿Por qué considera importante el desarrollo del pensamiento lógico en su papel de estudiante?																													
6.1	Obtener un aprendizaje significativo acerca del contenido	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	15	58	11	42
6.2	Asimilación del contenido	S	N	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	S	N	S	N	S	S	N	S	S	S	S	19	73	7	27
6.3	Aplicación de la teoría a situaciones prácticas	S	N	S	N	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	N	19	73	7	27
6.4	Mejor capacidad de abstracción	S	N	S	N	N	S	N	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	S	S	S	N	S	N	S	S	16	62	10	38
6.5	Desarrollo de habilidades de pensamiento	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	23	88	3	12
6.6	Desarrollo de habilidades prácticas al resolver ejercicios de aplicación	S	N	S	S	N	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	21	81	5	19

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la	Número de Estudiantes																									Si	%	No	%		
7	¿Cómo define usted la trigonometría analítica?																															
7.1	La razón entre el cateto opuesto y el cateto adyacente	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	S	S	N	S	N	S	N	N	N	N	N	N	S	7	27	19	73		
7.2	El lado más largo en un triángulo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	S	2	8	24	92
7.3	Ecuación que permite calcular la pendiente de una recta	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	1	4	25	96	
7.4	Parte de la matemática, o más específicamente de la geometría, que se ocupa del cálculo de triángulos, comprendiendo sus seis elementos, los tres lados y tres ángulos	N	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	N	N	S	N	S	N	S	S	S	N	S	S	S	N	18	69	8	31	
8	¿En qué campos puede emplearse la trigonometría analítica?																															

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la	Número de Estudiantes																								Si	%	No	%		
10	¿Para qué se aplica la ley de los Cosenos?																														
10.1	Para el cálculo de uno de los lados de un triángulo, cuando se conoce el ángulo opuesto y los otros dos lados	S	N	S	N	N	S	S	N	S	S	S	S	N	N	N	N	S	N	N	S	S	S	N	S	N	S	14	54	12	46
10.2	Para encontrar las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	N	S	S	N	N	N	S	N	S	N	8	31	18	69
10.3	Para demostrar identidades trigonométricas	N	S	N	S	S	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	4	15	22	85
11	¿En qué tipos de triángulos es aplicable la ley del Seno y Coseno?																														
11.1	Triángulo rectángulo	N	S	N	N	N	N	S	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	S	N	N	N	S	N	N	N	6	23	20	77	
11.2	Triángulo isósceles	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	0	0	26	100
11.3	Triángulos oblicuángulos	S	N	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S	S	S	N	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	19	73	7	27	
11.4	Triángulos equiláteros	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	2	8	24	92	

Parrilla de resultados de encuesta a estudiantes de décimo grado

Nro.	Preguntas de la	Número de Estudiantes																								Si	%	No	%				
12	En el siguiente caso, ¿Qué ley de la trigonometría analítica debe aplicarse para calcular los elementos faltantes en la figura siguiente?																																
12.1	Ley de los senos	N	N	N	N	S	N	S	N	N	S	S	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	5	19	21	81	
12.2	Ley de los cosenos	N	N	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	3	12	23	88
12.3	Ambas leyes son aplicables	S	S	N	S	N	S	N	S	S	N	N	S	S	S	S	N	N	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	18	69	8	31	

Anexo 7. Respuestas de entrevista docente

Nro.	Pregunta	Respuesta
1	¿Qué entiende por proceso de elaboración de conceptos?	Es el proceso que le permite al estudiante generar un esquema mental, que más tarde se convertirá en una estructura mental respecto a las particularidades de un contenido en estudio
2	¿Qué es para usted un concepto?	Forma en la que se expresa verbalmente una estructura mental cognitiva, respecto a un tema específico
3	¿Qué etapas conoce usted respecto al proceso de elaboración de conceptos en el estudiante?	Dentro de las etapas podría señalar las siguientes: etapa de percepción sensorial, en la que el estudiante utiliza los sentidos para generar una abstracción, seguidamente por la etapa de relación y generalización de situaciones que parten de lo concreto hacia lo abstracto, y por último la etapa de aplicación del concepto generado
4	¿Qué actividades desarrolla al momento de guiar al estudiante en su proceso de elaboración de concepto?	Se parte de situaciones concretas del entorno del estudiante, se emplea el uso de analogía y comparaciones al presentar un contenido, se define el concepto anterior con una definición verbal y se relaciona con el nuevo contenido, se realizan inferencias a través de la creación de relaciones de orden lógico y finalmente se ejercita y se lleva a la práctica los conceptos ya elaborados.
5	¿Qué entiende por pensamiento lógico?	Es la capacidad de razonamiento que tiene el ser humano para la toma de decisiones.

Nro.	Pregunta	Respuesta
6	¿De qué manera elabora usted las definiciones conceptuales durante la clase, centrándose en el aprendizaje del estudiante?	Las definiciones no se elaboran dentro de la clase, puesto que ya vienen dadas en el plan de clases y libros de textos que facilita el Ministerio de Educación, la definición se aborda al inicio de la clase, luego se toma el enfoque problémico y se contextualiza el contenido con el estudiante, para luego concluir con las opiniones del mismo, en este sentido el docente actúa como guía dentro del proceso.
7	¿Qué procesos básicos propios del pensamiento lógico observa en sus estudiantes?	El estudiante observa y atiende las explicaciones de la clase, es crítico-constructivo y cuestiona sobre los diversos aspectos del contenido, analizan los ejemplos presentados, generan debates, mediante los cuales pueden emitir juicios sobre el desarrollo del tema en estudio.
8	¿Qué importancia le atribuye usted al desarrollo del pensamiento lógico en el estudiante?	Es el principal mecanismo del estudiante para desarrollar sus habilidades y talentos, al permitirle ser independiente y autodidacto.
9	¿Qué es para usted el proceso de aprendizaje?	Todo estudiante desde sus etapas iniciales posee aprendizaje, y estos se ven en los conocimientos de los cuales son portadores, pero se trata de un proceso de organización de ese conocimiento empleando diversas estrategias para enriquecerlo.
10	¿Qué tipos de aprendizajes ha apreciado usted dentro de décimo grado, atendiendo las	El aprendizaje por resolución de problemas, estímulo-respuesta, el que se desarrolla mediante la lógica, el análisis, el razonamiento y asociación verbal.

Nro.	Pregunta	Respuesta
	particularidades de cada uno?	
11	¿Qué tipo de aprendizaje predomina en el grupo?	Predomina el aprendizaje por resolución de problemas, porque es el que sugiere el nuevo proyecto de Matemáticas amigables en los centros escolares.
12	¿Qué tipo de aprendizaje desearía desarrollar en sus estudiantes?	Dentro del grupo de décimo grado se desea alcanzar un aprendizaje significativo que le permita resolver a cada estudiante situaciones de su vida diaria, aunque el tiempo es muy corto para extenderse y profundizar en los contenidos, se carece de medios tecnológicos para tratar de alcanzar una mayor comprensión dentro del grupo y también la falta de ejercitación y lectura complementaria en casa.
13	¿Qué importancia tiene el aprendizaje de trigonometría analítica en estudiantes de décimo grado?	Depende de la situación de interés de cada estudiante, su relevancia en la vida diaria del mismo, se abordan en las aulas de clases porque son conceptos básicos que el estudiante debe dominar.
14	¿Qué estructura secuencial didáctica implementa usted para desarrollar el aprendizaje de trigonometría analítica?	La estructura de secuencia didáctica viene dada en el libro de texto que facilita el Ministerio de Educación a los docentes de matemáticas, que incluye actividades de apertura, desarrollo y cierre. En caso de la trigonometría analítica, se presentó la definición de la ley del seno, se plantearon problemas de aplicación a través de los cuales se podía ver la aplicación de la definición

Nro.	Pregunta	Respuesta
		y criterios para las leyes del seno y coseno, así como problemas de aplicación a la técnica.
15	¿Qué inconvenientes le han impedido a usted desarrollar secuencias didácticas en la unidad de trigonometría analítica?	Se ha tratado de desarrollar esta unidad de forma regular, aunque se han presentado problemas de aprendizaje en ciertos integrantes del grupo, las afectaciones, el tiempo, el uso de la calculadora, algunas actividades extra clases, aunque luego se trabajan con reforzamientos en las horas del plan remedial.
16	¿Qué acciones sugiere usted de manera que al incluirlas en las secuencias didácticas faciliten el proceso de elaboración de conceptos en el aprendizaje de trigonometría analítica?	Presentar más actividades concretas a los estudiantes, que le permitan apropiarse de los conceptos de triángulos oblicuángulos y de los contenidos de trigonometría analítica como tal.

Anexo 8. Respuestas de entrevista docente

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones Generales
		1ra	2da	3ra	1ra	2da	3ra	
1	Actividades que aportan a la formación de conceptos							
	1.1. Determina exactamente la definición del concepto que pretende formar	x	x	x				
	1.2. Decide si esta definición está al alcance de los estudiantes, o si deben hacerse simplificaciones didácticas	x	x	x				
	1.3. Si no es posible trabajar la definición, entonces decide cuál de los métodos parecidos a la definición utilizara para que se comprenda dicho concepto	x	x	x				
	1.4. Analiza las posibilidades para el uso de la vía más adecuada para la formación de conceptos				x	X	x	
	1.5. Decide la vía a utilizar	x	x	x				
2	Los estudiantes atienden a los conceptos abordados	x	x	x				En su mayoría, los estudiantes atienden las explicaciones del docente, pero no se logra evidenciar que comprendan los conceptos de manera significativa

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
3	Modelo de elaboración de concepto que predomina en décimo grado							
	3.1. Modelo Receptivo	x	x	x				Durante el desarrollo de las sesiones de clase, los estudiantes reciben las definiciones de los conceptos ya elaboradas, luego siguen el procedimiento de los ejemplos dados por el docente para aplicarlos a casos similares al resolver
	3.2. Modelo de Selección				x	X	x	
	3.3. Modelo con material no organizado				x	X	x	
4	Rol que asume el docente dentro del proceso de elaboración de conceptos							
	4.1. Guía	x	x	x				
	4.2. Mediador	x	x	x				
	4.3. Instructor	x	x	x				
	4.4. Agente evaluador del proceso	x				X	x	
4.5. Facilitador del Aprendizaje	x	x	x					
5	Rol que desempeñan los estudiantes durante el proceso de elaboración de conceptos							
	5.1. Agente Receptor				x	X	x	
	5.2. Protagonista				x	X	x	

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	5.3. Constructor del conocimiento	x	x	x				
6	Se plasman los contenidos de forma concreta	x	x	x				
7	Se valora el alcance de los conceptos al momento de presentarlos ante los estudiantes	x	x	x				El docente desarrolla la clase de acuerdo a lo sugerido en la guía de apoyo docente facilitada por el MINED
8	Las definiciones conceptuales se elaboran en conjunto con el estudiante o ya se presentan elaboradas por el docente	x	x	x				Las definiciones se presentan ya elaboradas en el libro de apoyo docente, atendiendo a la complejidad del contenido
9	Manera en la que se elaboran las definiciones conceptuales dentro del grupo de clase, centrándose en el aprendizaje del estudiante							
	9.1. Se toman en cuenta las opiniones del estudiante				x	X	x	
	9.2. Se parte de ejemplos generales	x	x	x				
	9.3. Se realizan experimentos				x	X	x	
	9.4. Se realizan luego las demostraciones	x		x		X		
10	Tipos de conceptos que se presentan al grupo de clase, durante el desarrollo de la							

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	situación de aprendizaje							
	10.1. Conceptos de objetos				x	X	x	
	10.2. Conceptos de operaciones	x	x	x				
	10.3. Conceptos de relación				x	X	x	
	Tipos de contenidos que se abordan durante el desarrollo de la clase							
11	11.1. Contenidos Conceptuales	x	x	x				
	11.2. Contenidos Procedimentales	x	x	x				
	11.3. Contenidos Actitudinales				x	X	x	
	Manera en la cual se aplican durante el proceso de elaboración de conceptos las vías de elaboración de conceptos							
12	12.1. De manera Inductiva	x	x	x				
	12.2. De manera Deductiva				x	X	x	
13	Se parte de ejemplos sencillos para elaborar conceptos	x	x	x				
14	Se presenta un orden lógico en los conocimientos presentados por el docente, se explica paso a paso hasta generar una definición clara	x	x	x				

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	Acciones que permiten identificar el empleo de la vía inductiva al momento de la elaboración de conceptos							
15	15.1. selecciona los objetos que forman parte de la extensión del concepto y de aquellos que servirán como no representantes del concepto (Contraejemplos)				x	X	x	
	15.2. Analiza los objetos respecto a las características comunes y no comunes				x	X	x	
	15.3. Precisa el vocabulario a utilizar para el proceso de búsqueda de las características esenciales	x	x	x				
	15.4. Establece un sistema de características necesarias y suficientes				x	X	x	
	15.5. Determina exactamente la expresión lingüística que se asociara a la imagen del concepto	x	x	x				
	15.6. Establece las relaciones del concepto con otros	x	x	x				

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	conceptos que ya poseen los alumnos							
	15.7. Formula la definición o explicación	x	x	x				
16	Se parte de lo general para aplicarlo a situaciones particulares				x	X	x	De manera inversa, se parte de situaciones sencillas y concretas para ser llevada la aplicación del contenido a situaciones generales
	Acciones que permiten identificar el empleo de la vía deductiva al momento de la elaboración de conceptos							
	17.1. Parte de la definición y analiza el significado de cada una de las partes (definiendo y definen)	x	x	x				
17	17.2. Pone a disposición de los estudiantes ejemplos y contraejemplos del concepto que deben ser examinados uno a uno de acuerdo con las características (contenido) del concepto, expresadas en el definen				x	X	x	
	17.3. Analiza con los estudiantes cual sería la consecuencia si se omitiese alguna de estas	x	x	x				

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	características							
	17.4. Parte de la definición elaborada para llegar a su análisis y concluir	x	x	x				
18	se realizan actividades prácticas dentro de la clase, al trabajar con objetos relacionados al contenido				x	X	x	
19	Se realizan experimentos relacionados al contenido para luego reflexionar sobre los mismos				x	X	x	
20	Procesos del pensamiento lógico apreciados en los estudiantes							
	20.1. observación	x	x	x				
	20.2. Comparación	x	x	x				
	20.3. Relación	x	x	x				
	20.4. Clasificación	x	x	x				
	20.5. Organización del conocimiento	x	x	x				
	20.6. Ordenamiento	x	x	x				
	20.7. Organización Jerárquica	x	x	x				
	20.8. Integración y juicio crítico	x	x	x				
	20.9. Análisis	x	x	x				
	20.10. Síntesis	x	x	x				
	20.11. Evaluación				x	X	x	
21	Se aprecian diversos tipos de pensamiento en el grupo	x	x	x				Existen diversos tipos de pensamiento dentro del grupo

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
22	Tipo de pensamiento que predomina en el grupo de clase							
	22.1. Pensamiento Divergente				x	X	x	
	22.2. Pensamiento Convergente	x	x	x				Se parte de la búsqueda de una solución a un determinado problema, hasta llegar a la aplicación de un concepto dado
	22.3. Pensamiento Formal				x	X	x	
23	Las actividades realizadas dentro de la clase son propicias para el desarrollo del pensamiento lógico, se da importancia a este proceso	x	x	x				
24	Modelo de aprendizaje que predomina en el grupo							
	24.1. Conductismo				x	X	x	
	24.2. Cognitivismo				x	X	x	
	24.3. Constructivismo	x	x	x				
	24.4. Por Competencias				x	X	x	
25	Tipos de aprendizaje apreciados dentro del grupo de clase							
	25.1. Aprendizaje Constructivista	x	x	x				
	25.2. Aprendizaje por Resolución de Problemas	x	x	x				
	25.3. Aprendizaje Significativo				x	X	x	
	25.4. Aprendizaje a				x	X	x	

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	partir de señales							
	25.5. Aprendizaje de Estímulo - Respuesta	x	x	x				
	25.6. Aprendizaje de Conceptos	x	x	x				
	25.7. Aprendizaje de Principios	x	x	x				
26	Tipo de Aprendizaje que predomina en el grupo							
	26.1. Aprendizaje Constructivista	x	x	x				
	26.2. Aprendizaje por Resolución de Problemas	x	x	x				
	26.3. Aprendizaje Significativo				x	X	x	
	26.4. Aprendizaje a partir de señales				x	X	x	
	26.5. Aprendizaje de Estímulo - Respuesta				x	X	x	
	26.6. Aprendizaje de Conceptos				x	X	x	
	26.7. Aprendizaje de Principios				x	X	x	
27	Estilos de aprendizaje apreciados dentro del grupo de clase				x	X	x	
	27.1. Holístico	x	x	x				
	27.2. Seria lista				x	X	x	
28	Aspectos del contenido que se dificultan al momento de resolver para el estudiante							
	28.1. Dominio de la teoría	x	x	x				
	28.2. Aplicación de	x	x	x				

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	fórmulas							
	28.3. Dominio de Aritmética				x	X	x	
	28.4. Dificultad de análisis para la aplicación de leyes	x	x	x				
	28.5. Comprensión de la estrategia de solución del ejercicio	x	x	x				
29	Se fomenta el interés por la trigonometría analítica				x	x	x	
30	Se contextualiza el contenido y se relaciona con situaciones del entorno				x	x	x	
31	Se observan evidencias del desarrollo de secuencias didácticas que faciliten el proceso de elaboración de conceptos	x	x	x				
32	Líneas de secuencias didácticas que se observan							
	32.1. Actividades Iniciales	x	x	x				
	32.2. Actividades de Desarrollo	x	x	x				
	32.3. Actividades de Cierre	x	x	x				
33	Líneas de evaluación de aprendizaje alcanzado por el grupo							
	33.1. Construcción de Secuencias	x	x	x				

Nro.	Indicadores	Si			No			Observaciones
	33.2. Construcción de evidencias de evaluación				x	x	x	
34	Forma en la que se valora el alcance de los objetivos propuestos en las secuencias didácticas							
	34.1. De forma Sumativa	x	x	x				
	34.2. De forma Formativa	x	x	x				
35	Se da importancia a la secuencia didáctica elaborada	x	x	x				
36	Se utiliza la secuencia didáctica durante el desarrollo de la clase	x	x	x				
37	El docente revisa constantemente la secuencia didáctica para recordar las actividades propuestas para impartir el contenido	x	x	x				

Anexo 9. Dosificación del Programa de Matemáticas para Trigonometría Analítica



UNIDAD: VII

NOMBRE DE LA UNIDAD: Trigonometría Analítica

TIEMPO: 11 Horas

N°	EJE TRANSVERSAL	COMPONENTE(S)	COMPETENCIA (S)
1	Identidad Personal, Social y Emocional	Inteligencia emocional	Demuestra actitud positiva al manejar, las emociones y sentimientos en diferentes situaciones del entorno.

COMPETENCIA(S)	INDICADORES DE LOGROS	CONTENIDOS
Resuelve situaciones en diferentes contextos, relacionadas con la ley del seno y coseno.	1. Aplica la ley del seno en la resolución de situaciones en diferentes contextos, con actitud positiva. 2. Aplica la ley del coseno en la resolución de situaciones en diferentes contextos, con actitud positiva.	1. Ley del Seno <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cálculo de la medida del lado de un triángulo, mediante ley del seno ➤ Cálculo de la medida del ángulo de un triángulo, mediante ley del seno ➤ Aplicación de la ley del seno ➤ Cálculo del área del triángulo, mediante trigonometría 2. Ley del Coseno <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cálculo de la medida del lado de un triángulo, mediante ley del coseno ➤ Cálculo de la medida del ángulo de un triángulo, mediante ley del coseno ➤ Aplicación de la ley del coseno

Anexo 10. Secuencia didáctica de elaboración propia.

Secuencia Didáctica

Asignatura: Matemática

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:

Trigonometría Analítica

Contenidos: Ley o teorema del Seno y Coseno

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas: 5 sesiones

Nombre del profesor/a que elaboró la secuencia:

Finalidad, propósitos u objetivos:

- **Objetivo General:**
 - Validar la aplicación del teorema del seno y coseno a partir de su demostración.
- **Objetivos Específicos**
 - Utilizar el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas como base para la demostración de la ley del seno y coseno.
 - Emplear la utilización de las TIC y software para la aplicación de la ley del seno y ley del coseno en la resolución de triángulos.
 - Aplica la ley del seno en la resolución de situaciones en diferentes contextos con, actitud positiva.
 - Aplica la ley del coseno en la resolución de situaciones en diferentes contextos, con actitud positiva.

Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto (Problema EJE):

Conceptos a abordar:

- ✓ Ángulos y su clasificación
- ✓ Triángulos y su clasificación
- ✓ Teorema de Pitágoras
- ✓ Razones trigonométricas

- ✓ Ley del seno y coseno

Materiales:

- ✓ Papel Bond
- ✓ Lapiceros
- ✓ Reglas
- ✓ Computadoras o Pc
- ✓ Proyector (de ser accessible)
- ✓ Teléfonos móviles
- ✓ Maqueta representativa elaborada
- ✓ Clinómetro casero

Secuencia didáctica

Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje

Línea de Secuencias didácticas

🕒 Actividades de apertura:

Considerando la necesidad de la utilización de los conceptos de los ángulos y su clasificación, triángulos y su clasificación, el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas, se orienta al grupo con anticipación la organización de cuatro grupos de trabajo, y luego realizar una síntesis de los temas ya mencionados mediante la esquematización en organizadores gráficos para posteriormente compartir en plenario con los demás grupos y recordar en conjunto los contenidos previos a la trigonometría analítica.

Mediante una lluvia de ideas, se consulta al grupo de clase acerca de la información que posee sobre la ley del seno y coseno (qué es, para qué se utiliza, en qué áreas puede utilizarse, cómo y en qué triángulos son aplicables dichas leyes); esa información deberá ser anotada en papelones, con la finalidad de comparar los conocimientos previos al iniciar la secuencia y el aprendizaje obtenido al finalizar las actividades propuestas.

Posterior al desarrollo de la actividad, se presenta el software a emplear durante el desarrollo de la sesión de clase, en este caso GeoGebra, la primera actividad a realizar respecto al mismo, será la conceptualización de este medio tecnológico.

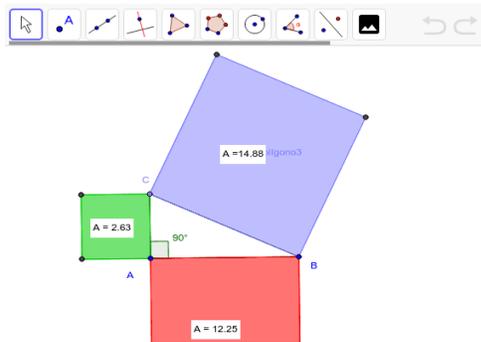
Cruz, Estrada y Peña (2010), señalan que, GeoGebra es un software de Matemática para la educación en escuela media (secundaria), que reúne dinámicamente, geometría, álgebra y cálculo.

Este software permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como funciones que posteriormente pueden modificarse.

Ejercitación:

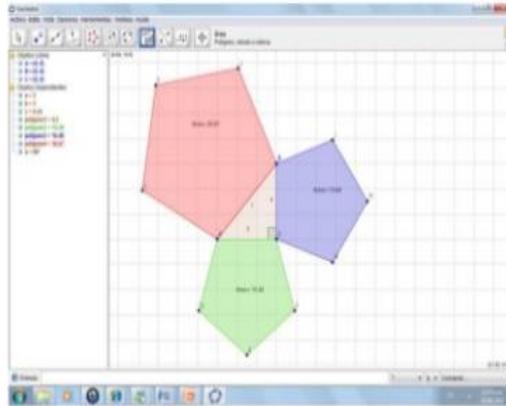
1. Verificar el teorema de Pitágoras:

1.1. Construya un triángulo rectángulo y a cada lado de este, construya un cuadrado. Calcule las áreas de los cuadrados y observe qué relación tiene el área del cuadrado construido sobre la hipotenusa con las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos.



Teorema de Pitágoras - GeoGebra

1.2. Teniendo como base el mismo triángulo rectángulo, construya sobre cada lado un pentágono regular, luego, calcular el área de cada pentágono, y se observa qué relación existe entre el área del pentágono construido sobre la hipotenusa con las áreas de los pentágonos construidos sobre los catetos.

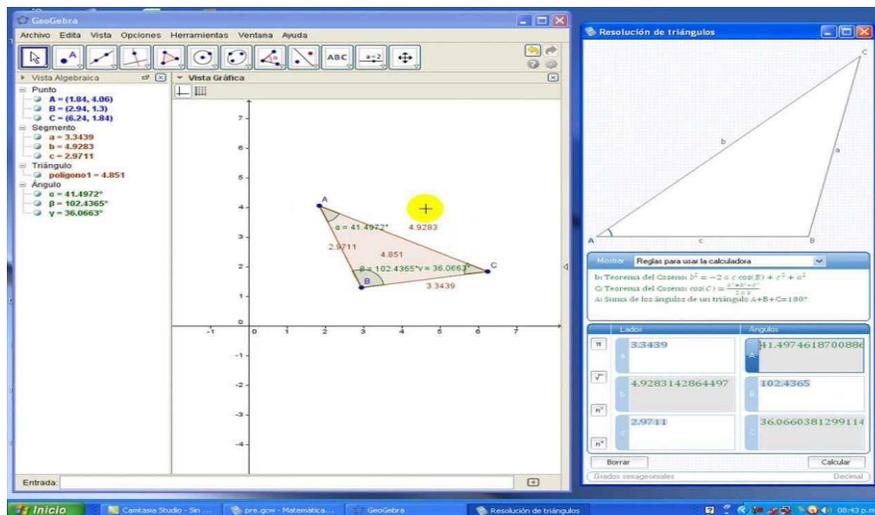


1.3. De la misma manera, construya sobre sus lados polígonos regulares con la cantidad de lados que el estudiante considere conveniente y compare sus áreas.

1.4. De acuerdo a lo anterior, se presenta la interrogante, ¿Cómo podrías enunciar el teorema de Pitágoras?, las respuestas deben coincidir a “en todo triángulo rectángulo, el área del polígono regular construido sobre la hipotenusa es igual a la suma de las áreas de los polígonos regulares construidos sobre los catetos.

2. Comprobar de la Ley del Seno y Coseno:

2.1. Los estudiantes deberán construir un triángulo cualquiera y con los botones “calcular distancia” y “ángulos”, encontrarán las medidas de sus lados y ángulos. Esas medidas deben ser comparadas con el enunciado de la Ley del Seno y del Coseno. Con el botón “elige y mueve”, se manipulan los lados del triángulo y la ventana algebraica permitirá visualizar cada uno de los componentes del triángulo al ser manipulado en relación a las leyes mencionadas.



⌚ Actividades de desarrollo:

Seguidamente, se presenta al grupo una ilustración gráfica representativa para luego compartir una guía de autoaprendizaje que deberá trabajar para llegar a la demostración de la ley del seno, dicha actividad se desarrollará de forma interactiva, es decir, el estudiante podrá socializar con sus compañeros el trabajo realizado, el docente entra en su papel de guía y facilitador del conocimiento, al explicar, aclarar dudas y dar acompañamiento a cada estudiante del grupo.

En la guía de trabajo se adjuntan las actividades siguientes:

1. Trace un triángulo acutángulo cualquiera y llame a sus vértices con tres letras cualesquiera del alfabeto (p/e: E, F y G). Sus respectivos lados opuestos serán e, f y g.
2. Trace una altura h que parta desde el vértice G.
3. Ahora responda a la interrogante: ¿cuántos triángulos se formaron?, qué tipo de triángulos son?
4. Usando las razones trigonométricas del seno y los ángulos E y F, concluya a qué es igual el seno de los ángulos E y F.
5. Como se puede apreciar en la ilustración, h está presente en ambas ecuaciones formadas anteriormente, luego debe despejarse h de las dos ecuaciones.
6. Seguidamente, se deberán igualar los valores de h obtenidos en el procedimiento anterior, mediante la propiedad transitiva.

7. Escriba una proporción en la que cada razón sea la de un lado y el seno del ángulo opuesto a él.
8. Se debe llamar a h' a una de las alturas del triángulo.
9. Más tarde, se deberá regresar al desarrollo de los pasos 4 y 5, pero ahora tomando en consideración los vértices A y G, o F y G.
10. Se igualan los valores de h' y se procede a realizar el paso 7, finalmente se emplea la propiedad transitiva para igualar las tres razones.

Luego del desarrollo de la actividad orientada, se presenta al discente una guía de interrogantes planteadas en función de la demostración de la ley del seno, dentro de la cual se incluyen las siguientes, las cuales serán compartidas mediante el dialogo sobre las experiencias derivadas de la actividad:

Autoevaluación de la guía:

1. De los diez pasos utilizados, ¿cuál cree usted que es el paso clave para la demostración de la ley del seno?
2. ¿En cuál de los pasos se le presentó mayor dificultad para demostrar la ley del seno? ¿Por qué?
3. Otra manera de decir que la ley del seno es una relación de proporcionalidad entre las longitudes de los lados de un triángulo y los senos de los ángulos respectivamente opuestos es:
 - 3.1. En triángulos rectángulos la ley del seno no cumple porque las razones de los lados del triángulo y el seno del ángulo opuesto respectivo no son iguales.
 - 3.2. En todo triángulo la relación de un lado al seno del ángulo es constante.
 - 3.3. Por ser una relación de proporcionalidad, a medida que la longitud del lado del triángulo aumenta, el seno del ángulo inverso también aumenta.
 - 3.4. Por ser una relación de proporcionalidad, a medida que la longitud del lado del triángulo aumenta, el seno del ángulo inverso tendrá que disminuir.

4. ¿Qué aporte obtuvo en referencia a sus conocimientos durante el desarrollo de la actividad propuestas?

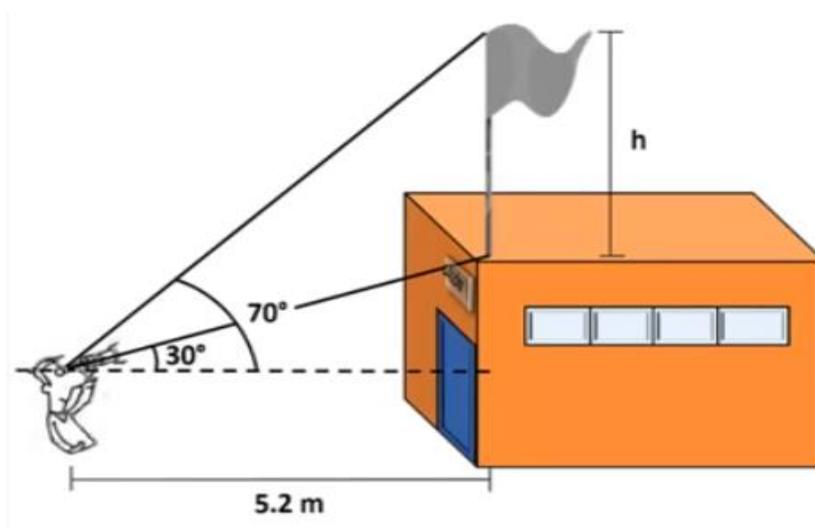
Seguidamente, el docente expone y detalla los aspectos referentes a la ley del seno, explicando paso a paso todos sus aspectos.

Para la actividad siguiente se hace necesario el empleo de la elaboración y empleo de una maqueta para tratar de recrear una situación real en pequeñas dimensiones, en la cual se pretende mostrar la aplicación del teorema de los senos en situaciones cotidianas y llevarlos a la práctica en la resolución de problemas.

Para lo cual se presenta una situación problémica, que será ilustrada en la maqueta elaborada, se da el espacio para que el estudiante analice la situación planteada, emplee el contenido estudiado y lo aplique posteriormente en la resolución del problema.

Situación planteada:

Un estudiante se encuentra a 5.2 metros del salón, en cuyo techo se encuentra una bandera. El estudiante observa la base de la asta con un ángulo de elevación de 30° y la parte superior de la asta con un ángulo de 70° . ¿Cuál es la altura de la asta de la bandera?

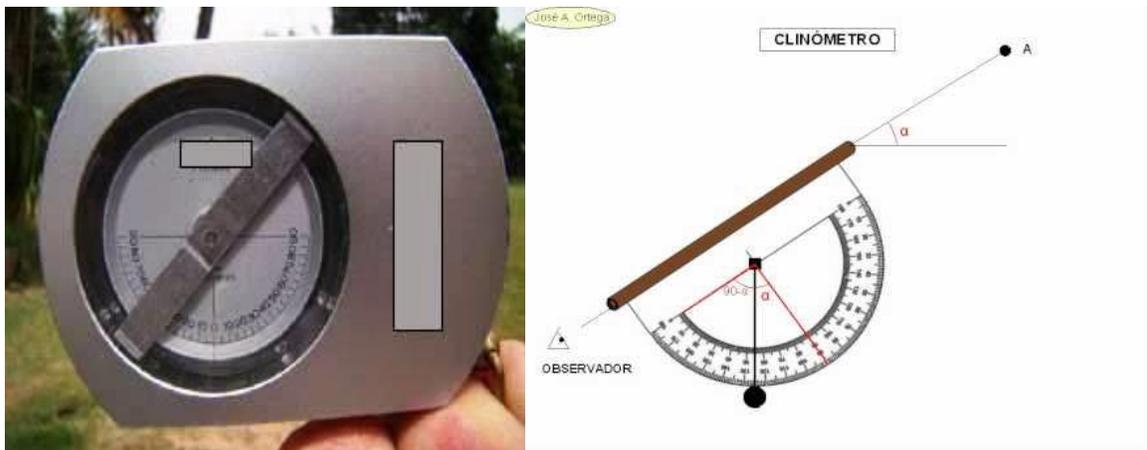


Más tarde se comparten los resultados obtenidos dentro de los diversos grupos de trabajo.

Para comprobar los resultados obtenidos durante la ejercitación en clase, se hace uso de los softwares móviles: Triangle Solver, Trigonometría free, Calculadora de trigonometría, entre otras, las cuales permitirán al estudiante revisar los errores dentro del proceso.

Para la aplicación de la ley del coseno, se emplea el uso del clinómetro, el cual consiste en una práctica en la cual, los estudiantes con la inducción del docente, puedan elaborar el instrumento denominado clinómetro casero, este es un instrumento que mide las pendientes verticales, generalmente el ángulo formado entre el suelo o el observador y un objeto alto.

El clinómetro es un instrumento de medición que se utiliza en astronomía, topografía, ingeniería y silvicultura. Sin embargo, los estudiantes lo elaboran con materiales caseros y accesibles, entre ellos, transportador plástico o imagen impresa, pajilla, pegamento, hilo y un objeto de soporte.



A los estudiantes se les indica un lugar alto para medir ángulos de elevación, por ejemplo, la asta de la bandera, un poste de energía, o un árbol que los podemos encontrar en el centro de estudio, se procede con una tabla de datos que ellos registren las mediciones.

Posiciones	Altura del observador hasta los ojos (metros)	Medida del ángulo (grados)	Distancia del observador al pie del objeto observado (metros)	Altura
Posición 1				
Posición 2				
Posición 3				
			Promedio	

Luego de obtener los datos de la tabla los estudiantes proceden a hacer el gráfico de la situación ubicando los datos, deduciendo la interpretación de la presencia de triángulos rectángulos, en el cual se conoce el ángulo recto, un ángulo agudo y su cateto adyacente (distancia del observador al pie del objeto), con los datos conocidos el estudiante deduce la aplicación de la ley trigonométrica que necesita emplear para resolver, se trabaja con los datos obtenidos y se concluye socializando los resultados obtenidos.

El docente deberá explicar detalladamente los pormenores de la ley de los senos, hablar de la aplicación en el contexto de los estudiantes y su significado psicológico durante su estudio.

Actividades de Cierre:

Finalmente, se realiza un diálogo reflexivo con el grupo, en el cual se discuten los alcances en cuánto al aprendizaje obtenido durante el desarrollo de la secuencia, los logros, dificultades y sugerencias acerca de aspectos a mejorar.

Además, se da lugar a la interrogante: ¿Qué aprendí?, ¿Cómo y cuándo lo aplico?

Orientaciones generales para la evaluación:

- Muestra destreza en el manejo de software GeoGebra
- Demuestra la ley del seno mediante la solución de la guía de autoestudio.

- Utiliza la práctica del clinómetro mediante el cálculo y solución de problemas de su entorno.
- Representa gráficamente diversas situaciones que demanden el uso de la ley del seno y coseno en su resolución.
- Aplica la ley del seno en la resolución de situaciones de su entorno.
- Aplica la ley del coseno en la resolución de situaciones de su entorno.
- Contextualiza la ley del seno y coseno mediante el análisis de situaciones cotidianas.

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

La evaluación de la secuencia didáctica se llevará a cabo mediante la recolección de evidencias en un portafolio elaborado previamente por cada estudiante, para cada actividad realizada se deberá elaborar un reporte individual, el cual se evaluará de forma sumativa y se asignará un valor numérico al trabajo realizado por el estudiante.

Recursos:

Para la realización de la secuencia se consultaron las siguientes fuentes:

- <https://es.slideshare.net/MariaJoseGuevara/ley-de-los-senos-y-cosenos>
- <http://www.gisiberica.com/MANUALES/manual%20BR144.pdf>
- De la Cruz Ortega , S. M., Estrada Árias , P. A., & Peña Rueda , G. (Agosto de 2010). *SlideShare*. Recuperado el Enero de 2020, de SlideShare: <https://es.slideshare.net/luisfernandoolivo3/estrategias-para-facilitar-el-aprendizaje-por-competencias-del-teorema-del-seno-y-el-coseno-en-dcimo-gradado>.