

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

### MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

---

**TEMA:** “ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS”

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de  
Magister en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática

Modalidad de titulación Proyecto de Desarrollo

**AUTOR:** Ingeniero Angel Vinicio Irua Meneses

**DIRECTOR:** Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Mg.

Ambato – Ecuador

2022

## **APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por el Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magister, e integrado por los señores: Ingeniero Jorge Armando Almeida Domínguez, Magister, Ingeniero Rommel Santiago Velastegui Hernández, Magister, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS”, elaborado y presentado por el señor, Ingeniero, Angel Vinicio Irua Meneses, para optar por el Grado Académico de Magister en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.



Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg.  
**Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa**



Ing. Jorge Armando Almeida Domínguez, Mg.  
**Miembro del Tribunal de Defensa**



Ing. Rommel Santiago Velastegui Hernández, Mg.  
**Miembro del Tribunal de Defensa**

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: Estilos de aprendizaje y la enseñanza de la Trigonometría para tercer año de Bachillerato en Ciencias, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero, Angel Vinicio Irua Meneses, Autor bajo la Dirección de Doctor, Medardo Alfonso Mera Constante, Magister, Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



---

Ingeniero Angel Vinicio Irua Meneses

**AUTOR**



---

Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Magister

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.



-----  
Ingeniero Angel Vinicio Irua Meneses

**AUTOR**

C.C.: 1721299806



## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
DEDICATORIA .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
RESUMEN EJECUTIVO .....	xi
EXECUTIVE SUMMARY.....	xiii
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1.    Introducción.....	1
1.2.    Justificación.....	2
1.3.    Objetivos .....	3
1.3.1.    General .....	3
1.3.2.    Específicos .....	3
CAPITULO II ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	4
Conceptualización .....	13
Aprendizaje.....	13
Teorías del Aprendizaje .....	13
Teoría Conductista.....	13
Teoría Constructivista.....	14

Estilos de Aprendizaje .....	14
Estilos de aprendizaje experimental de Kolb.....	14
Estilos de aprendizaje en función de los estudiantes .....	15
Estilos de Aprendizaje según Alonso, Gallego y Honey .....	15
Didáctica de la Matemática.....	16
Enseñanza de la Trigonometría.....	17
Métodos de enseñanza de la Trigonometría .....	17
Método de la conferencia o lección magistral .....	18
Método de demostración.....	18
<b>CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>19</b>
3.1. Ubicación.....	19
3.2. Equipos y materiales .....	19
3.3. Tipo de investigación .....	20
3.4. Prueba de Hipótesis .....	22
3.5. Población y muestra de estudio .....	22
3.6. Recolección de información .....	23
3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico .....	30
3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados .....	31
<b>CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>32</b>
Análisis e interpretación del cuestionario Honey Alonso Estilos de Aprendizaje .	32
Análisis e interpretación de los resultados del Test de Rendimiento .....	39
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y</b>	
<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>
5.1. Conclusiones .....	46
5.2. Recomendaciones .....	47
5.3. Bibliografía.....	49
5.4. Anexos.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b>	Número de estudiantes por paralelo..... 23
<b>Tabla 2</b>	Número de estudiantes por grupo de estudio..... 23
<b>Tabla 3</b>	Opinión de expertos ..... 24
<b>Tabla 4</b>	Confiabilidad CHAEA según coeficiente de Kuder Richardson..... 25
<b>Tabla 5</b>	Matriz de destrezas con criterios de desempeño del currículo 2016 de Matemática..... 26
<b>Tabla 6</b>	Escala de calificaciones ..... 27
<b>Tabla 7</b>	Opinión de expertos ..... 27
<b>Tabla 8</b>	Opinión de expertos ..... 28
<b>Tabla 9</b>	Distribución de contenidos ..... 29
<b>Tabla 10</b>	Valores obtenidos por los grupos de estudio en los Estilos de Aprendizaje ..... 33
<b>Tabla 11</b>	Baremos para interpretar las preferencias en los estilos de aprendizaje. 35
<b>Tabla 12</b>	Nivel de preferencia de los estilos de aprendizaje según los grupos de estudio ..... 36
<b>Tabla 13</b>	Comparación de las características demográficas de los grupos de estudio ..... 37
<b>Tabla 14</b>	Prueba de Chi-Cuadrado de homogeneidad para las características demográficas ..... 37
<b>Tabla 15</b>	Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para los estilos de aprendizaje ..... 38
<b>Tabla 16</b>	Prueba No Paramétrica U de Mann-Whitney ..... 38
<b>Tabla 17</b>	Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para las calificaciones del Pre y Post Test..... 41
<b>Tabla 18</b>	Resultados de la Prueba U de Mann-Whitney ..... 41
<b>Tabla 19</b>	Resultados de la Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon del Pre y Post Test..... 44
<b>Tabla 20</b>	Coefficiente de Correlación Tau-c de Kendall..... 44

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Perfil de aprendizaje de los grupos de estudio.....	32
<b>Figura 2</b> Medias aritméticas según los Estilos de Aprendizaje por grupo de estudio .....	34
<b>Figura 3</b> Representación en la curva normal.....	35
<b>Figura 4</b> Frecuencias de Calificaciones del Pre Test según los grupos de estudio	39
<b>Figura 5</b> Frecuencias de Calificaciones del Post Test según los grupos de estudio.. .....	40
<b>Figura 6</b> Frecuencias de Calificaciones del Pre y Post Test del grupo de Control	42
<b>Figura 7</b> Frecuencias de Calificaciones del Pre y Post Test del grupo Experimental .....	43

## **DEDICATORIA**

En primera instancia quiero dedicar este proyecto de investigación a Dios quien ha permitido levantarme cada día para cumplir con mis objetivos, a mí mismo, por todo el esfuerzo y sacrificio que he puesto para finalizar mis estudios de cuarto nivel.

A mis padres por haberme inculcado valores y principios, por su sustento y consejos, los cuales me han permitido alcanzar mis metas y han hecho de mí una mejor persona. A mi hermano que con su presencia me ha enseñado que rendirse no es una solución, por todo su apoyo incondicional y cariño.

A mi esposa que ha estado compartiendo los buenos y malos momentos, aquella que me motivó a seguir adelante y finalizar ahora este gran logro.

A mi hija por ser mi mayor motivación para cimentar bases de responsabilidad y deseos de superación con el fin de seguir alcanzando metas y ser un gran ejemplo para ella.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su amor y bondad que no tiene fin, por protegerme mientras incursione en mi formación académica, para así superar todos los obstáculos y dificultades a lo largo de mi educación, a mis padres que son quien me apoyaron gran parte de mi vida profesional, a mi madre Elisa por ese amor incondicional que me ha dado, a mi padre Angel por su apoyo y motivación para salir adelante, a mi hija Camila por ser mi gran inspiración y mi principal motivación. A mi esposa Dayana por ser parte motivadora e inspiradora en mi vida, por su amor y comprensión.

A la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez por permitirme desarrollar mi trabajo de investigación y a la Universidad Técnica de Ambato porque a través de sus docentes adquirí los conocimientos necesarios para aplicarlos en mi ámbito laboral.

*Hoy que término mis estudios le agradezco a mi familia por este logro.*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA**  
**MATEMÁTICA**

**TEMA:**

“ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA  
PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS”

**AUTOR:** Ingeniero Angel Vinicio Irua Meneses

**DIRECTOR:** Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Mg.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Evaluación del aprendizaje

**FECHA:** 29 de julio de 2022.

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación desarrollada durante el periodo 2021–2022 en la Unidad Educativa del milenio “Dr. Camilo Gallegos Domínguez”, ubicada en la ciudad de Nueva Loja; permitió determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la Trigonometría; para esto se estudió una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por setenta (70) estudiantes entre 16 y 19 años de tercero de Bachillerato en Ciencias, a quienes se aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje Honey y Alonso CHAEA, compuesto por ochenta (80) preguntas dicotómicas adaptadas al contexto educativo, y también un test de rendimiento, compuesto por diez (10) reactivos de opción múltiple con cuatro (4) opciones; estos instrumentos de investigación fueron validados por el juicio de dos (2) expertos y según los coeficientes de Kuder Richardson ( $KR_{20} > 0.6$ ) y de estabilidad ( $r_{xy} = 0.78$ ) se determinaron niveles de confiabilidad moderado y alto respectivamente. Por lo tanto, el desarrollo de esta investigación de campo con enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental de pre test y post test con grupo de control no equivalente y alcance correlacional permitió concluir que existe diferencias significativas ( $p = 0,002$ ,  $r = 0,37$ ) al implementar los

estilos de aprendizaje a la enseñanza de la Trigonometría; además se determinó una relación moderada y directa entre los estilos de aprendizaje Reflexivo ( $\tau = 0.404$ ,  $p < 0,05$ ) y Teórico ( $\tau = 0.404$ ,  $p = 0,008$ ) con el nivel educativo de los estudiantes, destacándose el estilo de aprendizaje Reflexivo como predominante con un nivel de preferencia “MODERADO”.

Tras haber finalizado la investigación se presentaron los resultados a través de un discurso científico con el objetivo de dar a conocer las aportaciones en la enseñanza de la Trigonometría, concluyendo en una reflexión positiva hacia la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Tercero de Bachillerato en Ciencias.

**Descriptor:** Aprendizaje, aula tradicional, cuestionario CHAEA, didáctica, enseñanza, estilos de aprendizaje, estrategias de enseñanza, guía didáctica, matemática, trigonometría.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA**  
**MATEMÁTICA**

**THEME:**

“LEARNING STYLES AND THE TEACHING OF TRIGONOMETRY FOR THE  
THIRD YEAR OF THE BACHELOR OF SCIENCE”

**AUTHOR:** Ingeniero Angel Vinicio Irua Meneses

**DIRECTED BY:** Doctor Medardo Alfonso Mera Constante, Mg.

**LINE OF RESEARCH:** Learning Assessment

**DATE:** July 29<sup>th</sup>, 2022.

**EXECUTIVE SUMMARY**

The present investigation developed during the school period 2021-2022 in “Dr. Camilo Gallegos Dominguez” school located in Nueva Loja; allowed to determinate the relation between learning styles and Trigonometry teaching; for this, a non-probability sample for convenience was studied, consisted of seventy (70) third year science high school students between 16 and 19 years old to whom the Honey and Alonso CHAEA Learning Styles questionnaire composed of eighty (80) dichotomous questions adapted to educational context was applied, and also a performance test composed of ten (10) multiple-choice items with four (4) options; these research instruments were validated by the judgment of two (2) experts and according to the Kuder Richardson coefficients ( $KR_{20} > 0.6$ ) and stability ( $r_{xy} = 0.78$ ), moderate and high reliability levels were determined, respectively. Therefore, the development of this field research with a quantitative approach, quasi-experimental pre-test and post-test design with a non-equivalent control group and correlational scope allowed to conclude that there are significant differences ( $p = 0.002$ ,  $r = 0.37$ ) when Trigonometry teaching learning styles are implemented. In addition, a moderate and direct relationship was determined between the Reflexive (“ $\tau = 0.404$ ”,  $p < 0.05$ ) and

Theoretical (" $\tau = 0.404$ ",  $p = 0.008$ ) learning styles with the educational level of the students, highlighting the reflective learning style as predominant with a "MODERATE" level of preference.

Once the research is finished, the results were presented through a scientific speech with the purpose of showing the contributions of trigonometry's teaching, concluding in a positive reflection on the identification of third year science high school students learning styles.

**Key words:** Learning, traditional classroom, CHAEA questionnaire, didactics, teaching, learning styles, teaching strategies, didactic guide, mathematics, trigonometry.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Introducción

Actualmente la superficialidad en la enseñanza de la Trigonometría ha afectado el desarrollo del razonamiento deductivo de los estudiantes y ha provocado un vacío en el conocimiento holístico de la Matemática, dificultando a los estudiantes el aprendizaje de nociones básicas e imprescindibles para la Trigonometría (Aray, Guerrero, Montenegro, & Navarrete, 2020).

Por esa razón, la investigación pretende incorporar factores o aspectos relevantes como lo son los estilos de aprendizaje, los cuales, benefician al proceso educativo y brindan soporte al docente para seleccionar y diseñar actividades que se adapten al estilo de aprendizaje propio de cada estudiante, ya que la diversidad y heterogeneidad implica diferentes necesidades y motivaciones para lograr un aprendizaje efectivo y de calidad.

Determinar la existencia de una relación significativa entre los estilos de aprendizaje con el desempeño escolar en el área de Matemática y la identificación de los estilos de aprendizaje predominantes en diversas poblaciones con características similares son objetivos de algunas investigaciones que marcaron el punto de partida para diseñar esta investigación cuasi experimental con alcance correlacional. Identificar el estilo de aprendizaje predominante a través de la aplicación del cuestionario Estilos de Aprendizaje (CHAEA), permitirá elaborar una guía didáctica en función de los datos obtenidos, buscando mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. El paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) permitirá procesar y analizar los datos recolectados a través de los instrumentos de investigación previamente validados, permitiendo la interpretación y obtención de resultados relevantes para compararlos con los antecedentes investigativos y, a su vez, elaborar conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

Los resultados presentados en esta investigación darán a conocer a las autoridades y docentes del área de Matemática que la identificación de los estilos de aprendizaje

complementa la enseñanza tradicional mejorando el desarrollo y asimilación del conocimiento, por lo tanto, implementar los estilos de aprendizaje como eje fundamental en el diseño de actividades y evaluaciones formativas permitirá al docente seleccionar la mejor estrategia en la que los alumnos, a partir de su estilo, puedan acercarse al aprendizaje, motivando y despertando en los estudiantes un mayor interés por temas relacionados con la Trigonometría, ya que, está involucra el aprendizaje de ciertas habilidades y destrezas importantes para el desarrollo cognitivo.

## **1.2. Justificación**

La problemática planteada se enmarca en la línea de investigación: Evaluación del Aprendizaje; ya que, según los registros educativos del periodo 2020 -2021 del área de Matemática, el conocimiento y destrezas de los estudiantes en Trigonometría de la Unidad Educativa del milenio “Dr. Camilo Gallegos Domínguez” se ha visto afectado por el tipo de enseñanza tradicional; además, la escasez de investigaciones sobre recursos o estrategias para mejorar su enseñanza, es otro factor que lleva a realizar esta investigación. Es importante mencionar que la Trigonometría no solamente es un complemento de la Matemática; ya que, su aprendizaje desarrolla en los estudiantes ciertas habilidades y destrezas como la identificación de fundamentos trigonométricos en la construcción de edificaciones y obras arquitectónicas.

Una propuesta para mejorar la enseñanza de la Trigonometría es identificando los estilos de aprendizaje predominantes de los estudiantes, los cuales son considerados factores esenciales al momento de adquirir los conocimientos; por lo tanto, conocer el estilo de aprendizaje predominante, permitirá desarrollar actividades más específicas y de esa manera aumentar la motivación e interés por aprender temas relacionados con la Trigonometría. La dificultad en la resolución de problemas trigonométricos también es causada por el limitado uso de estrategias y recursos didácticos, que solo han originado clases aburridas y cansadas, provocando un aprendizaje pobre y de corto plazo, esto quiere decir que la desmotivación de los estudiantes influye negativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El desarrollo de esta investigación contribuirá en el mejoramiento de la práctica docente y en el aprendizaje de los estudiantes; ya que, un análisis inicial de los estilos de aprendizaje dará soporte al docente para desarrollar su planificación y seleccionar

las estrategias acordes a la realidad estudiantil, logrando adaptar ciertas actividades y evaluaciones de acuerdo a los estilos de aprendizaje de los estudiantes; además, se podría experimentar con los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico o pragmático, para complementar y reforzar el estilo de aprendizaje propio, adquiriendo los conocimientos de una manera eficaz y eficiente, lo cual significaría un impacto positivo en el ámbito educativo de la institución; ya que, esto ayudaría a cambiar las clases tradicionales por clases más interesantes e innovadoras, logrando un aprendizaje a largo plazo y además, los estilos de aprendizaje se establecerían como factores principales dentro del proceso educativo.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

- Determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la Trigonometría mediante la implementación de una guía didáctica basada en los estilos de aprendizaje predominantes de los estudiantes de tercer año de Bachillerato en Ciencias para demostrar la existencia de cambios o diferencias en el proceso tradicional de enseñanza y aprendizaje de la Trigonometría.

#### **1.3.2. Específicos**

- Identificar según las características personales de los estudiantes los estilos de aprendizaje predominantes, a partir de la aplicación del Cuestionario Honey Alonso Estilos de Aprendizaje (CHAEA) para guiar el diseño y elaboración de actividades propuestas de Trigonometría.
- Implementar una guía didáctica diseñada y elaborada en base a los estilos de aprendizaje predominantes de los estudiantes como complemento de las clases tradicionales de Trigonometría con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Difundir los resultados de la investigación a través de un discurso académico dirigido a los miembros de la comunidad Matemática de la Unidad Educativa del Milenio “Dr. Camilo Gallegos Domínguez” para mostrar cómo la identificación de los estilos de aprendizaje podría despertar y aumentar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de la Trigonometría.

## CAPITULO II

### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los antecedentes investigativos se fundamentan en recientes investigaciones a nivel nacional e internacional de habla hispana relacionadas con los estilos de aprendizaje de Honey y Alonso y la enseñanza de la Matemática. Estos antecedentes se obtuvieron a partir de artículos académicos para revistas indexadas, tesis de Maestría y Especializaciones dentro del ámbito educativo de diferentes Repositorios Digitales y libros de bibliotecas digitales como *Magisterio Editorial* o *eLibro* patrocinadas por la Universidad Técnica de Ambato.

Aravena et al. (2017) en su investigación desarrollada en un colegio de Santiago de Chile, buscaron conocer la relación entre los diferentes estilos de aprendizaje (CHAEA); para esto estudiaron una muestra no probabilística intencional conformada por 144 estudiantes de secundaria entre 14 y 19 años, a quienes se les aplicó la versión reducida del cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje (CHAEA-36), el cual, muestra una adecuada estructura factorial y según el coeficiente Alpha de Cronbach ( $\alpha = 0.647$ ) el instrumento es fiable y se enmarca dentro de un nivel adecuado. Esta investigación con diseño descriptivo correlacional permitió concluir que no se observan diferencias significativas entre los diferentes estilos de aprendizaje ( $p = 0,095$ ). Además, al observar cambios en el estilo reflexivo en un determinado grupo, recomendaron realizar un estudio longitudinal para estudiar con mayor precisión la evolución de los estilos de aprendizaje en una misma población.

Ramos (2017) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa Ricardo Bentín del Rimac en Lima - Perú, buscaron determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y el área educación para el trabajo (EPT); para esto estudiaron una muestra no probabilística conformada por 582 estudiantes de nivel secundario, a quienes se les aplicaron los cuestionarios de tipo escala de Likert de 80 ítems para la variable estilos de aprendizaje y 25 ítems la variable educación para el trabajo, los cuales, muestran una adecuada consistencia interna y según el coeficiente Alpha de Cronbach ( $\alpha = 0.88$ ,  $\alpha = 0.98$ ) los instrumentos se enmarca dentro de un nivel confiable alto. Esta investigación básica con enfoque cuantitativo, diseño no experimental transversal con

alcance descriptivo correlacional permitió concluir que existen una relación directa significativa diferencias significativas ( $\rho = 0.733$ ,  $p < 0,05$ ) entre los estilos de aprendizaje y la EPT.

Apaza y Huisa (2021) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa “Javier Heraud” de Puerto Maldonado - Perú, buscaron determinar la influencia de los estilos de aprendizaje en las capacidades del área de Matemática; para esto estudiaron una muestra no probabilística intencionada conformada por 48 estudiantes de secundaria, a quienes se les aplicó dos cuestionarios: Estilos de Aprendizaje CHAEA y capacidades del área de Matemática, validados por el juicio de tres expertos y según el coeficiente Alpha de Cronbach ( $\alpha_1 = 0.955$ ,  $\alpha_2 = 0.885$ ) los instrumentos son fiables y se enmarcan dentro de los niveles excelente y bueno respectivamente. Esta investigación con diseño descriptivo correlacional permitió concluir que los estilos de aprendizaje influyen directa moderada y significativamente ( $r = 0.502$ ) en las capacidades del área de Matemática. Además, se destaca que el estilo de aprendizaje activo tiene mayor correlación ( $r = 0.521$ ) con las capacidades matemáticas.

Masco (2018) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa N.º 6065 del Distrito de Villa El Salvador – Perú, buscó determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y las capacidades del área de Matemática, para esto estudió una muestra probabilística conformada por 107 estudiantes de secundaria, a quienes se les aplicó el cuestionario estilos de aprendizaje CHAEA y la prueba de conocimientos del área de Matemática, estos instrumentos fueron validados por el juicio de tres expertos y según el coeficiente Alpha de Cronbach ( $\alpha > 0.8$ ) los instrumentos son fiables y se enmarcan dentro de un nivel bueno. Esta investigación básica, con diseño correlacional transversal y enfoque cuantitativo permitió concluir que los estilos de aprendizaje y las capacidades en el área de matemática están significativamente relacionadas ( $Rho = 0.046$ ). Además, se destaca que el estilo de aprendizaje predominante es el reflexivo (29,90%).

Montaluisa et. al, (2019) en su investigación desarrollada en el colegio Nacional “Juan Pío Montúfar” de la ciudad de Quito - Ecuador, buscaron determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y las estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de Matemática, para esto estudiaron una muestra aleatoria estratificada conformada por 387 estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU), a quienes se les aplicó el

cuestionario estilos de aprendizaje CHAEA y otra muestra conformada por 19 docentes del área de matemáticas, a quienes se les aplicaron los cuestionarios: estilos de aprendizaje CHAEA y estrategias didácticas. Dichos instrumentos fueron validados por el juicio de tres expertos y según el coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha > 0.9$ ) los instrumentos son fiables y se enmarcan dentro de un nivel excelente. Esta investigación de tipo correlacional causal permitió concluir que no todas las estrategias didácticas están relacionadas con los estilos de aprendizaje. Además, se destaca que ningún estilo de aprendizaje es mejor que otro.

Ros et. al, (2017) en su investigación desarrollada en los institutos de Educación Secundaria de la Región de Murcia - España, buscaron posibles diferencias entre cada uno de los estilos de aprendizaje, considerando el sexo y tipo de centro educativo, para esto estudiaron una muestra incidental conformada por 823 estudiantes, a quienes se les aplicó el cuestionario estilos de aprendizaje CHAEA, compuesto por 80 ítems que miden los estilos de aprendizaje activo, reflexivo, teórico y pragmático, siendo aplicado y adaptado en numerosas investigaciones en España e Iberoamérica. Esta investigación descriptiva, relacional de corte transversal con enfoque cuantitativo permitió concluir según la prueba ANOVA que existen diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje y las variables independientes del estudio. Además, se destaca que el estilo de aprendizaje predominante es el reflexivo.

Agámez (2018) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa “José Manuel Rodríguez Torices” del Distrito Turístico y Cultural Cartagena de Indias - Colombia, buscó analizar la correlación entre los estilos de aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes en el área de Matemática, para esto estudió una muestra de 178 estudiantes con edades entre 10 y 17 años, a quienes se les aplicó el cuestionario estilos de aprendizaje CHAEA-Junior que consta de 44 ítems, distribuidos aleatoriamente, en cuatro grupos de 11 ítems correspondientes a los cuatro Estilos de Aprendizaje, y según el 66% de investigaciones sobre caracterización de estilos de aprendizaje se considera un instrumento válido y confiable. Esta investigación no experimental de tipo descriptiva correlacional con enfoque mixto permitió concluir que los estilos de aprendizaje de los estudiantes y su rendimiento académico no tiene relación significativa ( $r < 0.2$ ). Además, se destaca que el estilo de aprendizaje



predominante es el activo y que el rendimiento académico de los estudiantes es mejor, si su estilo de aprendizaje coincide con el de su docente.

Delgado (2018) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa N.º 40010 “Julio C. Tello” de la ciudad de Arequipa - Perú, buscó determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes en la solución de problemas matemáticos, para esto estudió a los alumnos de primero de secundaria paralelo “A”, a quienes se les aplicó el cuestionario de Honey Alonso Estilos de Aprendizaje CHAEA, válido y confiable según Catalina M. Alonso García. Esta investigación descriptiva, propositiva y comparativa permitió concluir que el estilo teórico es el de mayor preferencia, seguido por el activo, el reflexivo y por último el pragmático.

Pérez (2020) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa Centro de Educación Básica Alternativa CEBA “María Inmaculada” de la ciudad de Huancayo - Perú, buscó determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en el área de Matemática, para esto estudió una muestra no probabilística intencional de 50 estudiantes de 2do avanzado, a quienes se les aplicó un cuestionario adaptado tipo Likert de estilos de aprendizaje CHAEA, validado por el juicio de tres expertos y con una prueba piloto conformada por 220 estudiantes; y según el coeficiente Alfa de Cronbach ( $\alpha = 0.71$ ) el instrumento es fiable y se enmarca dentro de un nivel aceptable. Esta investigación básica descriptiva con enfoque cuantitativo permitió concluir según la prueba Chi-cuadrado que el rendimiento académico del área de Matemática no presenta una relación lineal significativa con los estilos de aprendizaje ( $p - value = 0.502, \alpha = 0.05$ ).

Huarca (2019) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa “Shaddai” de Villa - Perú, buscó determinar la relación entre estilos de aprendizaje y logro académico en el área de Matemática, para esto estudió una muestra de 40 alumnos de segundo grado de secundaria, a quienes se les aplicó dos listas de cotejo, la primera sobre estilos de aprendizaje basada en el modelo de Honey y Mumford y la segunda sobre logro académico en el área de Matemática, estos instrumentos fueron validados por el juicio de 4 expertos de reconocida trayectoria y según el coeficiente Kuder Richardson ( $KR_{20} > 0.8$ ) los instrumentos son fiables y se enmarcan dentro de un nivel muy alto. Esta investigación con diseño descriptivo, correlacional, no experimental y transeccional permitió concluir según la prueba Chi-cuadrado que los estilos de

aprendizaje se relacionan con el logro académico en el área de Matemática ( $p - value = 0.01, \alpha = 0.05$ ).

Becerra (2018) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa “Antonio Torres Araujo” de la ciudad de Trujillo - Perú, buscó establecer la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico del área de Matemática, para esto estudió una muestra probabilística aleatoria simple conformada por 70 estudiantes de tercero de secundaria, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso, adaptado semánticamente por Heidi A. Zavala en el año 2008, validado por el juicio de varios expertos: dos lingüistas, tres docentes del área de Comunicación y dos psicólogas de secundaria, y según el coeficiente Kuder Richardson se determinó que la consistencia interna es homogénea, por lo tanto, el instrumento se considera confiable. Esta investigación con diseño descriptivo correlacional permitió concluir que los resultados no son evidencias suficientes para afirmar que existe relación significativa entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico de Matemática ( $\rho = 0.228$ ). Además, se destaca que el estilo predominante es el Teórico, seguido por el Reflexivo, Pragmático y el Activo.

Chanca y Rivas (2017) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa “Mariscal Castilla” del distrito El Tambo - Perú, buscó determinar la relación que existe entre los estilos de aprendizaje y la resolución de problemas con números naturales, para esto estudiaron una muestra no probabilística intencional conformada por 60 estudiantes de nivel secundario, a quienes se les aplicó los instrumentos: cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA) y la prueba de resolución de problemas, confiables y validos según el juicio de expertos, quienes revisaron redacción, correspondencia y pertinencia de las preguntas con las variables. Esta investigación de tipo sustantiva descriptiva con diseño correlacional y enfoque cuantitativo permitió concluir que existe una relación directa y significativa entre los estilos de aprendizaje y la resolución de problemas ( $r = 0.641$ ). Además, se destaca que las variables de investigación son directamente proporcionales.

Mujica (2019) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa Privada “Pamer” del distrito de Chorrillo - Perú, buscó determinar el nivel de los estilos de aprendizaje, para esto estudió una muestra de tipo censal conformada por 56 estudiantes de quinto año de educación secundaria con edades entre 15 y 16 años, a

quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso, adaptado semánticamente por Heidi A. Zavala en el año 2008, validado por el juicio de varios expertos: dos lingüistas, tres docentes del área de Comunicación y dos psicólogas de secundaria, y según el coeficiente Kuder Richardson ( $KR_{20} \geq 0.78$ ) se determinó que la consistencia interna es homogénea, por lo tanto, el instrumento se considera confiable. Esta investigación aplicada, descriptiva con diseño no experimental permitió concluir que el nivel de los estilos de aprendizaje predominantes se encuentra en la categoría “Alta” (EAA=39.29%, EAR=26.79%, EAT=37.50%, EAP=33.93%).

Rojas (2017) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa “Ing. Carlos Lisson Beingolea” del distrito La Molina - Perú, buscó determinar el estilo de aprendizaje predominante, para esto estudió una muestra intencionada conformada por 63 estudiantes de nivel secundario, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso, adaptado por Cappella en el año 2002, validado con la colaboración de 16 jurados, la prueba de contraste de Scheffe y el análisis discriminante; y según el coeficiente Kuder Richardson ( $KR_{20} = 0.82$ ) el instrumento se enmarca en un rango de confiabilidad alto. Esta investigación básica, descriptiva simple con diseño no experimental y transversal permitió concluir que el estilo de aprendizaje predominante es el reflexivo (38.1 %), seguido del estilo pragmático (25.4 %), del estilo teórico (23.8 %) y, finalmente, del estilo activo (12.7 %).

Llangari (2017) en su investigación desarrollada en la Unidad Educativa “Víctor Proaño Carrión” de la ciudad de Riobamba - Ecuador, buscó identificar el estilo de aprendizaje predominante en la asignatura de Matemática, para esto estudió una población conformada por 49 estudiantes de primer año de Bachillerato, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA), tal y como lo redactó Alonso en el año 1994, sin adaptaciones ni modificaciones, por lo tanto, no requiere validación. Esta investigación descriptiva de nivel de diagnóstico, exploratorio y con diseño no experimental y transversal permitió concluir que el estilo de aprendizaje predominante es el teórico.

Carranco (2020) en su investigación desarrollada en la Unidad Educativa “Isabel de Godín” de la ciudad de Riobamba - Ecuador, buscó determinar el estilo de aprendizaje predominante para relacionarlo con el rendimiento académico en la asignatura de

Matemática, para esto estudió una muestra no probabilística intencional conformada por 41 estudiantes de 8vo año de Educación General Básica, a quienes se les aplicó una adaptación del cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA), compuesta por 20 ítems con una escala del 1 al 4, siendo 1 “muy en desacuerdo” y 4 “muy de acuerdo”. Esta investigación descriptiva, de campo y bibliográfica de nivel explicativo con diseño no experimental permitió concluir que el estilo de aprendizaje reflexivo es el de mayor preferencia seguido del teórico, el activo y finalmente el pragmático, Además, se destaca que los estudiantes con estilo de aprendizaje teórico obtienen mejor rendimiento académico (8.55/10).

Vera (2018) en su investigación desarrollada en la Unidad Educativa Fiscal Vespertina “Vicente Rocafuerte” de la ciudad de Guayaquil - Ecuador, buscó determinar la influencia de los estilos de aprendizaje en el desempeño escolar en Matemática, para esto estudió una población conformada por 37 estudiantes de décimo año de Educación General Básica, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA). Esta investigación exploratoria, explicativa, descriptiva, correlacional con enfoque mixto permitió concluir que los estilos de aprendizaje influyen significativamente en el desempeño escolar. Además, se destaca que el estilo de aprendizaje predominante es el teórico (48.6%) seguido por el activo (24.3%), reflexivo (18.9%) y pragmático (8.1%).

Espín (2021) en su investigación desarrollada en la Unidad Educativa “Isabel de Godín” de la ciudad de Riobamba - Ecuador, buscó determinar la relación entre los Estilos de enseñanza y los Estilos de Aprendizaje, para esto estudió una muestra no probabilística intencional conformada por 71 estudiantes de primer año de Bachillerato, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA). Esta investigación básica, de campo, correlacional, transversal con diseño no experimental y enfoque cuantitativo permitió concluir que existe una relación directa entre el Estilo de enseñanza y el Estilo de Aprendizaje ( $r = 0.778$ ). Además, se destaca que el estilo de aprendizaje pragmático es el predominante.

Francia (2019) en su investigación desarrollada en la Unidad Educativa N.º 3004 “España” en el distrito del Rímac - Perú, buscó determinar el nivel de los estilos de aprendizaje, para esto estudió una muestra de tipo censal conformada por 62 estudiantes de cuarto y quinto año de Secundaria, a quienes se les aplicó el cuestionario

Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA), adaptado semánticamente por Heidi A. Zavala en el año 2008, validado por el juicio de varios expertos: dos lingüistas, tres docentes del área de Comunicación y dos psicólogas de secundaria, y según el coeficiente Kuder Richardson ( $KR_{20} \geq 0.78$ ) se determinó que la consistencia interna es homogénea, por lo tanto, el instrumento se considera confiable. Esta investigación descriptiva con diseño no experimental permitió concluir que el nivel de los estilos de aprendizaje se enmarca dentro de la categoría “Alta” (EAA=35.5%, EAR=27.4%, EAT=33.9%, EAP=29.0%), esto quiere decir que existe una buena apreciación de los estilos de aprendizaje. Además, se destaca que el estilo de aprendizaje predominante es el Activo.

Montaño (2017) en su investigación desarrollada en la Unidad Educativa Virgilio Abarca Montesinos de la Parroquia Urdaneta - Ecuador, buscó determinar la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico, para esto estudió una muestra de tipo censal conformada por 76 estudiantes de Primer año de Bachillerato de ambos sexos entre las edades de 15 a 23 años, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA) como lo señala Alonso en 1992, y para el rendimiento académico utilizó los registros de evaluación en las áreas de Matemática, Lengua, Física, Química y Biología. Esta investigación descriptiva – correlacional de tipo no experimental, exploratoria y descriptiva con enfoque mixto permitió concluir que existe una correlación positiva y significativa entre el estilo de aprendizaje Activo y el rendimiento académico ( $r = 0.547$ ). Además, se destaca el estilo Teórico (42.11%) como predominante seguido por el Reflexivo (30.26%), y por último el Activo y el Pragmático que obtuvieron el mismo porcentaje (10.53%).

Taipe (2018) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa Estatal N.º 2063 “Coronel José Félix Bogado” del distrito del Rímac – Perú, buscó determinar el estilo de aprendizaje predominante, para esto estudió una muestra no probabilística intencional conformada por 94 estudiantes pertenecientes al 4to y 5to año de secundaria de la sección vespertina, de ambos sexos con edades entre 15 y 18 años, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA) adaptado en el Perú por Capella el año 2002, validado a través de los siguientes análisis: de ítems, de contenido y factorial, y según el coeficiente Alfa de Cronbach (estilo activo:  $\alpha = 0.72$ ; estilo reflexivo:  $\alpha = 0.77$ ; estilo teórico:  $\alpha = 0.67$  y

estilo pragmático:  $\alpha = 0.85$ ) el instrumento es fiable y se enmarca dentro de un nivel aceptable. Esta investigación descriptiva de tipo no experimental, transaccional con enfoque cuantitativo permitió concluir que el estilo de aprendizaje predominante es el pragmático (96.81%) seguido por el Teórico y el Activo que obtuvieron el mismo porcentaje (91.49%) y por último el Reflexivo (68.09%).

Luque (2017) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa N.º 17, V.E.S del distrito del Rímac – Perú, buscó determinar la correlación de los estilos de aprendizaje con el rendimiento escolar en Física, para esto estudió una muestra no probabilística intencional y por conveniencia conformada por 100 estudiantes entre 16 y 17 años pertenecientes al 5to año de secundaria, a quienes se les aplicó el cuestionario Estilos de Aprendizaje de Honey y Alonso (CHAEA), validado por el juicio de 3 expertos de reconocida trayectoria académica, y según el coeficiente Kuder Richardson ( $KR_{20} \geq 0.875$ ) de una prueba piloto (91 estudiantes), el instrumento se enmarca dentro de un grado muy alto de confiabilidad. Esta investigación básica de tipo no experimental, correlacional y corte transversal con enfoque cuantitativo permitió concluir que existe: una buena correlación entre el rendimiento escolar y el estilo de aprendizaje reflexivo ( $\rho = 0.624$ ), una alta correlación entre el rendimiento escolar y el estilo de aprendizaje teórico ( $\rho = 0.727$ ), una baja correlación negativa entre el estilo activo y el rendimiento escolar ( $\rho = -0.336$ ) y una correlación nula entre el rendimiento escolar y el estilo de aprendizaje pragmático ( $\rho = 0.093$ ). Además, se destaca el estilo de aprendizaje Activo (33.0%) como predominante.

Según el 75% de autores citados en esta investigación determinaron que los estilos de aprendizaje se relacionan significativamente con el desempeño escolar de los estudiantes de nivel secundario en el área de Matemática e influyen directamente con los estilos de enseñanzas y las estrategias didácticas, sin embargo, hay autores que no encontraron relaciones o afirman que no existe evidencia suficiente para determinar alguna relación. Además, se identificó que los estilos de aprendizaje predominantes en las poblaciones o muestras citadas son el activo (31.3%) y teórico (31.3%) seguido del reflexivo (25%) y por último el pragmático (12.5%); esto quiere decir que las metodologías tradicionales han favorecido a los estilos de aprendizaje predominantes.

Por otra parte, hay autores que categorizan el nivel de preferencia de los estudiantes por cada estilo de aprendizaje destacándose un nivel “Moderado” de preferencia.

## **Conceptualización**

### **Aprendizaje**

Es un proceso continuo y permanente que permite adaptarse a nuevas condiciones o eventualidades del diario vivir, lo que implica, control sobre las emociones y acciones, provocando cambios en la conducta y la personalidad. Este proceso integrador de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes es aceptado como aprendizaje cuando existe retención a largo plazo, permitiendo la exposición de estos conocimientos y habilidades adquiridas en una situación futura (Alonso et. al, 1995).

Es un proceso de construcción individual y social que permite asimilar información a partir de experiencias o prácticas en un determinado tiempo, produciendo cambios en el comportamiento del estudiante, lo cual, le facilita dar una respuesta adecuada a diferentes situaciones del entorno. El aprendizaje del estudiante responde a sus necesidades y metas para alcanzar un logro, es decir, si la necesidad es relativamente fuerte, el estudiante tendrá un aprendizaje eficaz y de calidad, adquiriendo nuevas destrezas y conocimientos, de tal forma que pueda tomar decisiones reflexivas y adecuadas para resolver problemas (Sáez, 2018).

### **Teorías del Aprendizaje**

El conocimiento de las diferentes teorías del aprendizaje permite identificar los elementos y condiciones en la que este se desarrolla con mayor efectividad; además, con el propósito de comprender como se alcanza un aprendizaje más efectivo, es necesario identificar los procesos y métodos adecuados para facilitar y optimizar la adquisición del conocimiento.

### **Teoría Conductista**

Según Ortiz (2013) menciona que el aprendizaje respondía a específicos estímulos, logrando a través de la repetición una garantía en el aprendizaje; además, la influencia de los refuerzos oportunos permite mejorar significativamente el rendimiento académico. La conexión entre estímulo y respuesta se enfoca en aspectos observables

del aprendizaje, por esa razón se pueden incluir las teorías de Thorndike sobre el ensayo y el aprendizaje de errores, las teorías clásicas de Pavlov y las teorías de condicionamiento operante de Skinner.

### **Teoría Constructivista**

Esta teoría plantea que el conocimiento se obtiene de la interacción dinámica del estudiante con el medio y se fundamenta no solo en el comportamiento sino en la autonomía del estudiante donde el profesor se convierte en un guía, el cual está encargado de crear ambientes de reciprocidad, de respeto y autoconfianza. El objetivo de esta teoría es el aprendizaje indirecto a través del planteamiento de problemas y resolución de conflictos. En este sentido el profesor busca la reflexión y toma de decisiones por parte del estudiante y evita exigir una simple “respuesta correcta”, logrando de esta manera una construcción progresiva del conocimiento (Ortiz, 2013; Sáez, 2018).

### **Estilos de Aprendizaje**

Son indicadores específicos o preferencias de una persona frente a diferentes ambientes de aprendizaje, que indican la forma en que la persona percibe, interacciona y responde a nuevos conocimientos, también, son considerados como comportamientos característicos de una persona al adaptarse a su entorno.

Alonso et. al (1995) manifiesta “Los Estilos de Aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (p.48).

### **Estilos de aprendizaje experimental de Kolb**

Según Kolb, las capacidades de experiencia concreta, de observación concreta, de conceptualización abstracta y de experimentación activa son diametralmente opuestas y modelan un proceso de aprendizaje bidimensional. El estilo de aprendizaje está condicionado por un patrón de conducta y la preferencia de los estudiantes en el momento de aprender; por tal razón Kolb diferencia los siguientes estilos de aprendizaje: Convergentes, asimiladores, divergentes y acomodadores. Finalmente, Kolb destaca cuatro fases: Teorizar, experimentar, actuar y reflexionar, basadas en que



el aprendizaje parte una experiencia y esta se transforma en conocimiento cuando se reflexiona o experimenta (Sáez, 2018).

### **Estilos de aprendizaje en función de los estudiantes**

La implicación de métodos educativos diversifica las maneras o formas de aprender; por lo tanto, los profesores deben identificar los estilos de aprendizaje de sus estudiantes para adaptar sus métodos en el aula con el fin de individualizar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Según Sáez (2018) los estudiantes según su estilo de aprendizaje pueden ser: activos o reflexivos, sensoriales o intuitivos, visuales o verbales, secuenciales o globales y de inteligencias múltiples.

### **Estilos de Aprendizaje según Alonso, Gallego y Honey**

Partiendo de los cuestionarios propuestos por David Kolb y de una reflexión académica se origina la pregunta por qué solo algunos estudiantes aprenden y otros no a pesar que comparten las mismas condiciones donde se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje. La explicación es que el aprendizaje en cada persona es individualizado debido a sus diferentes respuestas y comportamientos. El modelo propuesto asume las teorías de Kolb como la importancia del aprendizaje por la experiencia y el proceso circular del aprendizaje con el objetivo de mejorar y optimizar la efectividad del mismo (Alonso et. al, 1995).

#### **Estilo Activo**

Los estudiantes con este estilo de aprendizaje buscan nuevas experiencias ya que quieren intentar actividades excitantes, aunque sea por una sola vez, crecen personalmente ante nuevos desafíos. Son personas espontaneas de mente abierta que se involucran en los asuntos de los demás y sus días están llenos de actividades de corto plazo ya que las actividades de largo plazo producen aburrimiento y desinterés (Alonso et. al, 1995).

#### **Estilo Reflexivo**

Los estudiantes con este estilo de aprendizaje reflexionan antes de actuar, por lo que consideran las experiencias un aprendizaje muy importante, ya que en situaciones

similares primero observan desde distintos puntos de vista, analizan todas las alternativas posibles y llegan a una conclusión prudente. Disfrutan observar y escuchar a los demás, pero al mismo tiempo crean un entorno distante y condescendiente ya que consideran a sus compañeros intelectualmente inferiores (Alonso et. al, 1995).

### **Estilo Teórico**

Estos estudiantes llegan a ser perfeccionistas, ven los problemas que se les atraviesa de una manera lógica, ordenan su día a día bajo un esquema racional. Les gusta analizar y sintetizar a la hora de aplicar principios o teorías, siempre buscando la racionalidad, ya que son escépticos de lo ambiguo y subjetivo. Su aprendizaje es eficiente cuando se sienten presionados y tienen la posibilidad de cuestionar, pero se dificulta cuando no tienen una idea clara o un contexto del problema, de igual forma cuando participan en situaciones donde la expresión de sentimientos o emociones es el eje fundamental de la charla (Alonso et. al, 1995).

### **Estilo Pragmático**

Estos estudiantes tienen la necesidad de aprovechar la primera oportunidad para poner en práctica y experimentar lo que aprenden en la vida cotidiana, descubriendo aspectos negativos o positivos durante su aplicación. Tienden a ser impacientes cuando existen conceptos abstractos que no se puedan aplicar para ellos, pues no son de gran ayuda si no se los pone en práctica. Es un experimentador por el hecho de poner en ejecución nuevas ideas teóricas o técnicas para ver si funcionan en la vida real. Su dificultad en el aprendizaje se origina cuando el conocimiento impartido no satisface una de sus necesidades inmediatas o dista de la realidad (Alonso et. al, 1995).

### **Didáctica de la Matemática**

Didáctica de la Matemática o enseñanza de la matemática se basa en cuatro principios: de pertinencia con el perfil de salida, de adaptabilidad al medio, de integralidad y de valores éticos, los cuales dan soporte en la construcción del conocimiento, permitiendo la identificación, explicación y resolución de problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El razonamiento es el eje fundamental en el desarrollo de las destrezas, ya que muestra al estudiante como la utilidad de sus conocimientos radica en la aplicación de los mismos para solucionar problemas y modelar situaciones de la vida real (Fernández, 2021).

## **Enseñanza de la Trigonometría**

Actualmente gran parte de los docentes consideran que el aprendizaje parte de la construcción del conocimiento matemático, considerando que la resolución de problemas es esencial para el desarrollo cognitivo del estudiante. Sin embargo, los conceptos más complejos no pueden basarse solo en un constructivismo estricto, ya que se tomaría demasiado tiempo redescubrir los conceptos o teoremas ya demostrados, impidiendo alcanzar un conocimiento más avanzado. Al considerar la Trigonometría como una rama de las matemáticas que se dedica al estudio de las razones y funciones trigonométricas, es preciso mencionar que el progreso de la asignatura no solo se basa en la resolución de problemas o el desarrollo de ejercicios sino en el estudio de los teoremas, leyes o identidades trigonométricas, lo cual permitirá acostumbrar al estudiante a un trabajo auténtico que incluye la aplicación de conceptos previos facilitando la resolución de problemas complejos (Godino, 2004).

## **Métodos de enseñanza de la Trigonometría**

Ortiz (2013) menciona que “los métodos de enseñanza, dependen de una serie de factores tales como el nivel de desarrollo de los estudiantes, las metas, la intención, los objetivos, el contenido y el entorno, incluyendo el tiempo, el entorno físico y los recursos” (p. 33).

El docente toma el papel de constructor dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante, enfatiza que los errores cometidos durante la construcción del conocimiento permiten analizar los conocimientos propios y superar las deficiencias. En la enseñanza de conceptos, principios, teoremas y demostraciones trigonométricas se deben construir desde la práctica, para ello se sugiere incorporar la reflexión y la investigación acción, las cuales constituyen estrategias que resultan útiles y adaptables a la hora de empezar con temas fundamentales de la Trigonometría. La correcta aplicación de las estrategias o métodos durante el intercambio de aprendizajes será el factor que determine un aprendizaje significativo llegando a una adecuada asimilación de presaberes (Baldizón, 2015).

### **Método de la conferencia o lección magistral**

Es el más utilizado en la enseñanza, ya que permite transmitir de forma rápida gran cantidad de información. Por lo general, la clase gira alrededor del profesor y los estudiantes solo escuchan, haciendo de su participación muy limitada, ya que solo responden a las preguntas realizadas por el profesor, es decir comunicación unidireccional. Usualmente se utiliza para grupos grandes y se apoya en recursos audio visuales (Sáez, 2018).

### **Método de demostración**

Este método implica la presentación de pasos organizados secuencialmente a un grupo de estudiantes, además, complementa las clases expositivas ya que los conceptos y teorías se transmiten a una aplicación práctica. Cuando los estudiantes observan como se aplican los conceptos se marca un impacto positivo, el cual ayuda a promover la autoconfianza y la concentración a los detalles específico (Sáez, 2018).

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa del milenio “Dr. Camilo Gallegos Domínguez” localizada en la zona urbana de la ciudad de Nueva Loja, ciudad más poblada de la provincia de Sucumbíos, que se ubica en el cantón Lago Agrio al noreste de la Región Amazónica del Ecuador, se encuentra aproximadamente a 300 msnm, con un clima tropical húmedo muy caluroso, por lo que, su temperatura varía entre 20 y 31 °C con una humedad relativamente alta y fuertes precipitaciones a lo largo de todo el año.

La institución educativa perteneciente al Distrito Educativo 21D02, Circuito 4 de la Zona de Planificación 1, oferta una educación hispana de tipo regular e inclusiva en modalidad presencial, con sostenimiento y recursos fiscales, para sus niveles educativos Inicial, Educación General Básica y Bachillerato, en las jordanas matutina y vespertina, además, su aforo aproximado es de 3500 estudiantes de diferentes nacionalidades y etnias, siendo su etnia predominante la mestiza.

#### 3.2. Equipos y materiales

Los materiales utilizados tanto en campo como en oficina durante la investigación se describen a continuación:

**Humanos:** Investigador, estudiantes, docentes, tutor de la investigación.

**Materiales:** Papel, lapiceros, borradores, lápices, etc.

**Financieros:** Financiado por el investigador.

**Paquetes informáticos:** *Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)*, formulario de *Google*, Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) propiedad de IBM®, *Adobe Acrobat Reader DC* software gratuito para ver, imprimir y añadir comentarios a los archivos en Formato de Documento Portátil (PDF).

**Equipos tecnológicos:** Computador portátil, impresora, memoria de almacenamiento secundario, smartphone.

### **3.3. Tipo de investigación**

La investigación de campo y documental con enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental y alcance correlacional se desarrolló en el primer y segundo parcial del segundo quimestre, periodo 2021 - 2022.

Según Báez (2018) la investigación de campo permite el contacto directo con los sujetos de estudio en su entorno natural para recopilar información relevante a través de instrumentos de investigación como cuestionarios, pruebas objetivas, bitácoras, etcétera enfocadas en la obtención objetiva de datos para el desarrollo y sustentación del estudio; por lo tanto, para determinar la relación de las variables de estudio se recopiló la información en el lugar y momento en que se aplicaron los test de rendimiento: para un diagnóstico inicial de la muestra se aplicó un Pre Test conjuntamente con el Cuestionario Honey-Alonso Estilos de Aprendizaje (CHAEA) y finalmente para registrar y comprobar los resultados de la intervención se aplicó un Post Test.

Según Monroy (2018) el investigador obtiene o consulta información relacionada sobre un tema específico en fuentes documentales primarias y secundarias, las cuales permiten realizar el análisis de la información con el fin de establecer características o aspectos relevantes al iniciar la investigación; por lo tanto, a través de la revisión documental se sustentó y redactó el estado del arte y el marco conceptual de la investigación; además, se levantó información sobre la población y muestra de estudio mediante la revisión de los registros de matrícula de los estudiantes de tercero de Bachillerato que reposan en la secretaría de la unidad educativa.

Según Hernández et. al (2014) y Monroy (2018) el enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, se fundamenta en la recolección de información a partir de investigaciones previas, relacionadas con el contexto de la investigación, lo cual permite plantear hipótesis para ser probadas basadas en la medición numérica y el análisis o interpretación estadística de las variables de investigación. Por lo tanto, la investigación se enmarcó dentro del enfoque cuantitativo, ya que se realizó el análisis estadístico inferencial para interpretar la relación existente entre las variables de

estudio y la recolección de información expresada en valores numéricos a través de la encuesta y las pruebas objetivas, instrumentos que permitieron evaluar la implementación de los estilos de aprendizaje en la enseñanza tradicional.

Según Arias (2020) la selección de grupos de control y experimental preestablecidos permiten comparar el efecto de manipular y/o controlar la variable independiente en dos tiempos diferentes con el fin de establecer diferencias o semejanzas entre los grupos, de tal forma que se evidencien mejores resultados.

Según Bisquerra (2009) la imposibilidad de aleatorizar los sujetos a los grupos de control y experimental, ha obligado al investigador a utilizar los grupos preestablecidos sin alterarlos, a quienes se les aplica un pretest, para identificar aspectos relevantes antes de la implementación del tratamiento y posteriormente un post test para interpretar los resultados.

Según del Castillo et. al (2014) la falta de aleatorización o emparejamiento indica al investigador que debe considerar las semejanzas o diferencias entre los grupos de control y experimental, ya que dichos grupos estaban preestablecidos, por lo cual, se requiere considerar las características de sujeto o variables independientes como edad, sexo, raza, atributos sociales, etcétera que se asocien a las variables de investigación, permitiendo a través de un pre test verificar la equivalencia inicial de los grupos.

Por lo tanto, la investigación se enmarcó dentro de un diseño cuasi experimental de pre test - post test con grupo de control no equivalente enfocado en la observación de las relaciones existentes entre las variables de estudio, con el fin de implementar los estilos de aprendizaje a la enseñanza tradicional a través de una guía didáctica diseñada en función de los estilos de aprendizaje predominantes, logrando así mejorar la enseñanza de la Trigonometría.

Según Arias (2020) y Báez (2018) el alcance correlacional tiene por objetivo medir el grado de relación existente entre dos variables, permitiendo conocer el comportamiento de una variable según los cambios o modificaciones que se realice en la otra variable. Según Arias (2020) las hipótesis que se plantean para el alcance correlacional no definen variables dependientes e independientes, es decir, no existe importancia de alguna variable sobre otra, lo que indica que el orden de las variables no modificará los resultados; por lo tanto, se seleccionó el alcance correlacional para

medir la relación existente entre las variables de estudio siendo este un indicio para investigaciones que pretendan determinar causalidad.

### **3.4. Prueba de Hipótesis**

Según Hernández et. al (2014) la hipótesis de una investigación cuantitativa se debe someter a prueba en la realidad mediante la implementación de un diseño investigativo, permitiendo la recolección de datos de diversos instrumentos de medición para posterior análisis e interpretación con el fin de determinar si la hipótesis es apoyada o refutada, de acuerdo al análisis deductivo del investigador.

Para la prueba de hipótesis de la investigación se aplicó el test no paramétrico U de Mann-Whitney para muestras independientes con el objetivo de identificar diferencias significativas entre los grupos de control y experimental; además para corroborar dichas diferencias se determinó la correlación entre las variables de estudio mediante la aplicación del coeficiente de correlación Kendall Tau-c, estableciéndose la siguiente hipótesis:

H<sub>1</sub>: La enseñanza de la Trigonometría para los estudiantes de tercer año de Bachillerato en Ciencias será igual en las clases expositivas demostrativas, que, en las clases donde se considera los estilos de aprendizaje predominantes como base para el diseño y elaboración de actividades propuestas.

### **3.5. Población y muestra de estudio**

La población o universo, es el conjunto conformado por todos los individuos que comparten una serie de características específicas en común; por lo tanto, se considera como población a todos los estudiantes (106) legalmente matriculados en tercer Año de Bachillerato en Ciencias de la sección Vespertina de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez, mismos que asistieron regularmente a clases presenciales durante el Segundo Quimestre del periodo escolar 2021-2022 del régimen Sierra y Amazonía. Según los registros de la Secretaría de la Unidad Educativa los estudiantes de tercero de Bachillerato en Ciencias de la sección Vespertina se dividen en tres (3) paralelos como se indica en la Tabla 1.



**Tabla 1**

*Número de estudiantes por paralelo*

<b>Paralelo</b>	<b>Número de estudiantes</b>
D	36
E	34
F	36

**Muestra de estudio**

Dadas las características del diseño cuasi experimental se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia; según López y Fachelli (2017) el criterio de selección lo realiza el investigador de acuerdo a los objetivos planteados, tomando decisiones objetivas para determinar los grupos adecuados que formarán parte de la muestra; haciendo énfasis en lo mencionado, se excluyó a los estudiantes con necesidades educativas asociadas a una discapacidad, ya que no cumplen con los conocimientos trigonométricos previos para el desarrollo de la investigación; además, la selección de los grupos de estudio se la realizó en función del número de estudiantes por paralelo, sin considerar edad, sexo, área domiciliaria y nivel de conocimiento en Trigonometría, por lo tanto, se descartó el paralelo E y por conveniencia y facilidad del investigador se seleccionó los grupos experimental y de control al paralelo F y D respectivamente. La distribución de los grupos se presenta en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Número de estudiantes por grupo de estudio*

<b>Grupo</b>	<b>Número de estudiantes</b>
Control	35
Experimental	35
Total	70

**3.6. Recolección de información**

La recolección de la información para determinar los estilos de aprendizaje y los aspectos demográficos de los grupos de estudio, se realizó a través de la encuesta y la aplicación del cuestionario adaptado Honey y Alonso Estilos de Aprendizaje (CHAEA); por otro lado, para evaluar el nivel académico en Trigonometría se aplicó

el test de rendimiento estableciendo el punto de partida de la investigación. Al considerar el boom de la educación virtual se diseñaron y elaboraron los instrumentos de medición en *Google Forms*, los cuales se respondieron en los laboratorios de Informática de la Unidad Educativa para evitar fallos en las conexiones de internet, inconvenientes con los dispositivos electrónicos y también para responder inquietudes referentes a las preguntas del cuestionario, asegurando que no exista cuestionarios incompletos o sin responder.

### **Cuestionario**

El Cuestionario Honey y Alonso Estilos de Aprendizaje se aplicó para evaluar los estilos predominantes de aprendizaje según la personalidad de los estudiantes, clasificándolos en Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático. El cuestionario se adaptó semánticamente al contexto educativo de la población de estudio y se conformó por dos secciones, en la primera se solicitó los aspectos demográficos (edad, sexo, área domiciliaria) y en la segunda se detalló las instrucciones básicas respecto a la realización del propio cuestionario conjuntamente con las 80 preguntas dicotómicas distribuidas aleatoriamente a las que se respondió MAS (+) si está más cerca del acuerdo y MENOS (-) si está más cerca del desacuerdo. El instrumento se estructuró en cuatro secciones de 20 preguntas correspondientes a los cuatro estilos de aprendizaje, lo que permitió establecer una puntuación para cada sección que representa el nivel alcanzado en cada uno de los estilos de aprendizaje.

Para determinar la validez del instrumento se solicitó a un grupo conformado por dos docentes de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática, con reconocida trayectoria, evaluar la pertinencia de las preguntas con los objetivos, variables y enunciados, la calidad técnica y representatividad, la redacción y lenguaje de las preguntas, lo cual permitió enmarcar al instrumento en un nivel óptimo de validez, ver Tabla 3.

**Tabla 3**

*Opinión de expertos*

<b>Expertos</b>	<b>CHAEA</b>
Dra. Nelly Ortega	Óptimo

<b>Expertos</b>	<b>CHAEA</b>
Dr. Carlos Martínez Bonilla	Óptimo

*Nota.* El Anexo 1 muestra los resultados a detalle de la validación.

Para determinar la confiabilidad del instrumento se utilizó el coeficiente Kuder Richardson ( $KR_{20}$ ), el cual se determinó a partir de un grupo piloto conformado por 33 estudiantes de la población de estudio para cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje; por lo tanto, según los resultados presentados en la Tabla 4 se consideró al instrumento dentro de un grado moderado de confiabilidad.

**Tabla 4**

*Confiabilidad CHAEA según coeficiente de Kuder Richardson*

<b>Estilos de Aprendizaje</b>	<b>Coefficiente <math>KR_{20}</math></b>
Activo	0,57
Reflexivo	0,60
Teórico	0,69
Pragmático	0,62

### **Test**

Dadas las características del diseño cuasi experimental de pre y post test con grupo de control no equivalente, el test de rendimiento fue aplicado en dos momentos, al iniciar y finalizar la implementación de la guía didáctica diseñada en función de los estilos de aprendizaje predominantes, con el fin de comparar el nivel académico entre los grupos de estudio; además, la evaluación del proceso de enseñanza permitió detectar la necesidad de implementar otras estrategias didácticas basadas en los estilos de aprendizaje.

La prueba objetiva o test de rendimiento está conformado por 10 reactivos de opción múltiple con cuatro opciones, propuestos de acuerdo a las destrezas con criterio de desempeño del Currículo 2016 de Matemática para los niveles de Educación General Básica Superior y Bachillerato, presentadas en la Tabla 5, con el objetivo de obtener datos cuantitativos para clasificarlos de acuerdo a la escala de calificaciones publicada en el Art. 194 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, ver Tabla 6.

**Tabla 5***Matriz de destrezas con criterios de desempeño del currículo 2016 de Matemática*

<b>Subnivel Superior de Educación General Básica</b>	
<b>M.4.2.8.</b>	Clasificar y construir triángulos, utilizando regla y compás, bajo condiciones de ciertas medidas de lados y/o ángulos.
<b>M.4.2.11.</b>	Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.
<b>M.4.2.13.</b>	Plantear y resolver problemas que impliquen la identificación de las características de las rectas y puntos notables de un triángulo.
<b>M.4.2.15.</b>	Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.
<b>M.4.2.16.</b>	Definir e identificar las relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo (seno, coseno, tangente) para resolver numéricamente triángulos rectángulos.
<b>M.4.2.17.</b>	Resolver y plantear problemas que involucren triángulos rectángulos en contextos reales, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.
<b>Nivel Superior de Bachillerato General Unificado</b>	
<b>M.5.1.70.</b>	Definir las funciones seno, coseno y tangente a partir de las relaciones trigonométricas en el círculo trigonométrico (unidad) e identificar sus respectivas gráficas a partir del análisis de sus características particulares.
<b>M.5.1.71.</b>	Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de las mismas, su dominio y recorrido, monotonía, paridad.
<b>M.5.1.72.</b>	Reconocer las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, secante, cosecante y cotangente), sus propiedades y las relaciones existentes entre estas funciones y representarlas de manera gráfica con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, <i>software</i> , <i>applets</i> ).
<b>M.5.1.73.</b>	Reconocer y resolver (con apoyo de las TIC) aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones trigonométricas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.

*Nota.* Tomada del Currículo 2016 de Matemática de los Niveles Educación General Básica y Bachillerato (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2019).

**Tabla 6**

Escala de calificaciones

<b>Escala cuantitativa</b>	<b>Escala cualitativa</b>
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	$\leq 4$

*Nota.* Tomada del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. Art. 194. 10 de julio de 2014 (Ecuador).

Para determinar la validez del instrumento se solicitó a un grupo conformado por dos docentes de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática con reconocida trayectoria, evaluar la pertinencia de las preguntas con los objetivos, con las variables y enunciados, la calidad técnica y representatividad, la redacción y lenguaje de las preguntas, lo cual permitió enmarcar el instrumento en un nivel óptimo de validez, ver Tabla 7.

**Tabla 7***Opinión de expertos*

<b>Expertos</b>	<b>Test Rendimiento</b>
Dra. Nelly Ortega	Óptimo
Dr. Carlos Martínez Bonilla	Óptimo

*Nota.* El Anexo 2 muestra los resultados a detalle de la validación.

Para determinar la confiabilidad del instrumento se utilizó el coeficiente de estabilidad del método *test-retest*, el cual se determinó a partir de un grupo piloto conformado por 33 estudiantes de la población de estudio a quienes se les aplicó el mismo test en tiempos diferentes con un intervalo de 15 días; por lo tanto, según el coeficiente de estabilidad ( $r_{xy}=0,78$ ) se consideró al instrumento dentro de un grado alto de confiabilidad.

## **Implementación Estilos de Aprendizaje**

Según las características de los docentes del área de Matemáticas, el método de enseñanza de la Trigonometría se basa en la educación tradicional, es decir, clases expositivas, pasivas y programadas que obstaculizan el desarrollo de la creatividad del estudiante; por lo tanto, se diseñó como recurso didáctico una guía para el estudiante, orientada al aprendizaje autónomo y basada en los estilos de aprendizaje predominantes; la cual, se implementó con el fin de complementar la enseñanza tradicional, mas no modificarla o cambiarla.

La guía para el estudiante es un recurso didáctico flexible enfocado en el aprendizaje autónomo y diseñado a partir de las características, dificultades y potencialidades del estudiante, facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las guías didácticas no son planes de clases ni planificaciones por unidades didácticas, se pueden presentar en físico o digital y están dirigidas a las modalidades de aprendizaje virtual, a distancia, semipresencial, presencial o combinadas (Pino Torrens y Uríaz Arbolaez, 2020).

El diseño y elaboración de la guía didáctica se estructuró de la siguiente forma:

- Portada de presentación y Portada secundaria
- Introducción
- Objetivos
- Índice de Contenidos
- Desarrollo de los contenidos
- Bibliografía

Para determinar la validez de la guía didáctica se solicitó a un grupo conformado por dos docentes del área de matemática de la Unidad Educativa del milenio “Dr. Camilo Gallegos Domínguez”, evaluar criterios relacionados con el diseño y elaboración, lo cual permitió enmarcar a la guía en un nivel óptimo de validez, ver Tabla 8.

### **Tabla 8**

*Opinión de expertos*

<b>Expertos</b>	<b>Diseño y Elaboración Guía Didáctica</b>
Lic. Rene Lima	Óptimo

<b>Expertos</b>	Diseño y Elaboración Guía Didáctica
Econ. Monserrate Chillán	Óptimo

*Nota.* El Anexo 3 muestra los resultados a detalle de la validación.

La implementación de la guía didáctica basada en los estilos de aprendizaje predominantes se consideró como un estudio a modo piloto, por lo tanto, el tiempo de duración fue de sesenta (60) períodos pedagógicos en la que los estudiantes desarrollaron las actividades de aprendizaje propuestas en la Guía Didáctica. Considerando que el período de clase debe ser por lo menos de cuarenta (40) minutos se procedió a distribuirlos durante diez (10) semanas como se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9**

*Distribución de contenidos*

Tema	Contenidos	Sesiones	Tiempo
Triángulos	Clasificación de triángulos	Semana 1	160 min
	Puntos y líneas notables	Semana 1, 2	160 min
	Congruencia	Semana 2	160 min
	Taller: Compruebo mis aprendizajes	Semana 3	160 min
Triángulo Rectángulo	Teorema de Pitágoras	Semana 3, 4	160 min
	Aplicaciones del teorema de Pitágoras	Semana 4	160 min
	Taller: Compruebo mis aprendizajes	Semana 5	160 min
Relaciones Trigonómicas	Razones trigonométricas	Semana 5, 6	160 min
	Resolución de triángulos rectángulos	Semana 6	160 min
	Aplicaciones de relaciones trigonométricas	Semana 7	160 min
	Taller: Compruebo mis aprendizajes	Semana 7, 8	160 min
Funciones Trigonómicas	Funciones periódicas	Semana 8	160 min
	Gráficos y características	Semana 9	160 min
	Aplicaciones de funciones trigonométricas	Semana 9, 10	160 min
	Taller: Compruebo mis aprendizajes	Semana 10	160 min
<b>TOTAL</b>		<b>60 períodos</b>	<b>2400 min</b>

*Nota.* El anexo 4 muestra a detalle de la guía didáctica diseñada en función del estilo de aprendizaje Reflexivo.

### **3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico**

Los resultados obtenidos del pre test y el cuestionario CHAEA se registraron en una hoja de cálculo de Excel, lo cual permitió codificar dichos resultados para analizarlos en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) según el grupo de estudio.

Para determinar el estilo de aprendizaje predominante y su nivel de preferencia correspondiente a los grupos experimental y de control, se utilizó como referencia la media aritmética y la frecuencia respectivamente; una vez conocidos los resultados se procedió a desarrollar el contenido, diseñar y elaborar la guía didáctica para las clases de Trigonometría, misma que será compartida en el Área de Matemáticas de la Unidad Educativa del milenio “Dr. Camilo Gallegos Domínguez”.

Según Ritchey (2008) 0,05 y 0,01 son los niveles convencionales de significancia que se aplican para el análisis estadístico bivariado de investigaciones con encuestas e instrumentos de evaluación psicométrica y educacionales (del Castillo, Olivares, & Gonzáles, 2014)

Galindo (2020) en su libro “Estadística para no estadísticos, una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos” menciona que generalmente para investigaciones en ciencias sociales se asume un nivel de confianza del 95% (0,95) y un margen de error del 5% (0,05); además, según los antecedentes revisados se corroboró dichos valores, por lo tanto, se tomaron como referencia para el análisis de la prueba de hipótesis.

Para el análisis estadístico inferencial en primera instancia se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para  $n \leq 50$  para determinar la distribución de los datos del pre test como del post test, aplicada la prueba se determinó una distribución anormal; por lo tanto, se seleccionó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para muestras independientes y la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas con el fin de corroborar y sustentar la hipótesis, la cual pretende determinar diferencias al considerar y no considerar los estilos de aprendizaje para enseñanza de la Trigonometría; además, para establecer un mejor soporte a la investigación se aplicó el coeficiente de correlación no paramétrico Kendall Tau-c para variables ordinales de diferentes categorías con el fin de analizar e interpretar la



existencia de una relación entre los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la Trigonometría.

Según Galindo (2020), el valor de significancia solamente aporta información sobre la existencia o no de diferencias entre los grupos de estudio, pero al analizar qué tan grandes son las diferencias se sustenta dicha información para esto se utilizó el tamaño del efecto R de Rosenthal para pruebas no paramétricas U de Mann Whitney y T de Wilcoxon y se consideraron las siguientes interpretaciones:  $r=0,20$  pequeño,  $r=0,30$  mediano y  $r=0,50$  grande.

### **3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados**

El proceso de enseñanza no se separa del aprendizaje por lo tanto al medir el aprendizaje de los estudiantes se midió indirectamente la enseñanza, ya que la implementación fue para comparar los resultados de una enseñanza tradicional con una enseñanza en la cual se consideren los estilos de aprendizaje, la estrategia para la implementación fue una guía didáctica, la cual se seleccionó por los docentes de amplia trayectoria debido a que dicha implementación no tendría un cambio sustancial en sus estrategias como sucede con los recursos tecnológicos.

Los procesos de evaluación tienen por objeto tanto los aprendizajes de los alumnos como los procesos mismos de enseñanza, por lo que la información que proporciona la evaluación sirve para que el equipo de profesores disponga de información relevante con el fin de analizar críticamente su propia intervención educativa y tomar decisiones al respecto. Por lo tanto, se utilizaron los test de rendimiento o pruebas objetivas las cuales permitieron evidenciar como la implementación de los estilos de aprendizaje a las estrategias de enseñanza, generan un cambio en los resultados académicos de los estudiantes.

Finalmente, con la aplicación de la guía didáctica para la enseñanza de la Trigonometría en función de los estilos de aprendizaje predominantes se pretende evidenciar mejores resultados del grupo experimental que el grupo de control, permitiendo un proceso de enseñanza y aprendizaje eficaz y eficiente.

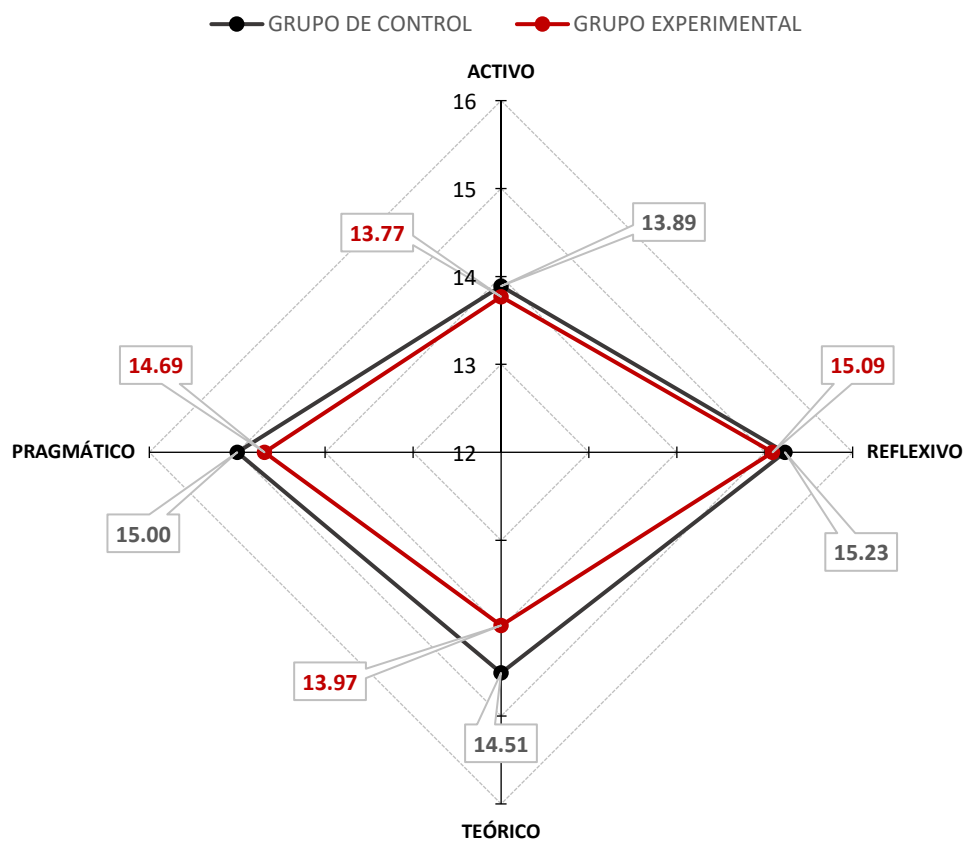
## CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información recogida a través de los instrumentos de evaluación fue analizada e interpretada detenidamente con el fin de comprobar las hipótesis planteadas en la investigación, por tal razón, se han diseñado tablas y gráficos que facilitan su lectura y comprensión. La interpretación de los datos se la realizó de acuerdo al grupo de estudio: Experimental y Control.

### Análisis e interpretación del cuestionario Honey Alonso Estilos de Aprendizaje

**Figura 1**

*Perfil de aprendizaje de los grupos de estudio*



*Nota.* El gráfico creado en *Microsoft Excel* muestra los valores medios del nivel de preferencia de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

En la Figura 1 se muestran los perfiles de aprendizaje tanto del grupo experimental como el de control, los cuales se han obtenido ubicando las medias aritméticas de cada uno de los estilos de aprendizaje en los ejes de coordenadas. En el eje de las abscisas se han representado los estilos de aprendizaje Reflexivo (eje positivo) y Pragmático (eje negativo) y en el eje de las ordenadas los estilos de aprendizaje Activo (eje positivo) y Teórico (eje negativo). Según la figura se puede apreciar que ambos grupos de estudio muestran una mejor puntuación en el estilo de aprendizaje Reflexivo seguido del estilo de aprendizaje Pragmático, lo que significa que los estudiantes analizan las situaciones desde diferentes puntos de vista considerando las mejores opciones; además son estudiantes que prefieren experimentar y probar ideas aplicables a la realidad, evitando conclusiones abstractas.

Para lograr una mejor lectura se presenta las medias y desviaciones estándar de cada grupo de estudio de acuerdo al estilo de aprendizaje en orden descendente considerando los valores de la muestra total como referencia, lo que permitió una visión global de los resultados.

**Tabla 10**

*Valores obtenidos por los grupos de estudio en los Estilos de Aprendizaje*

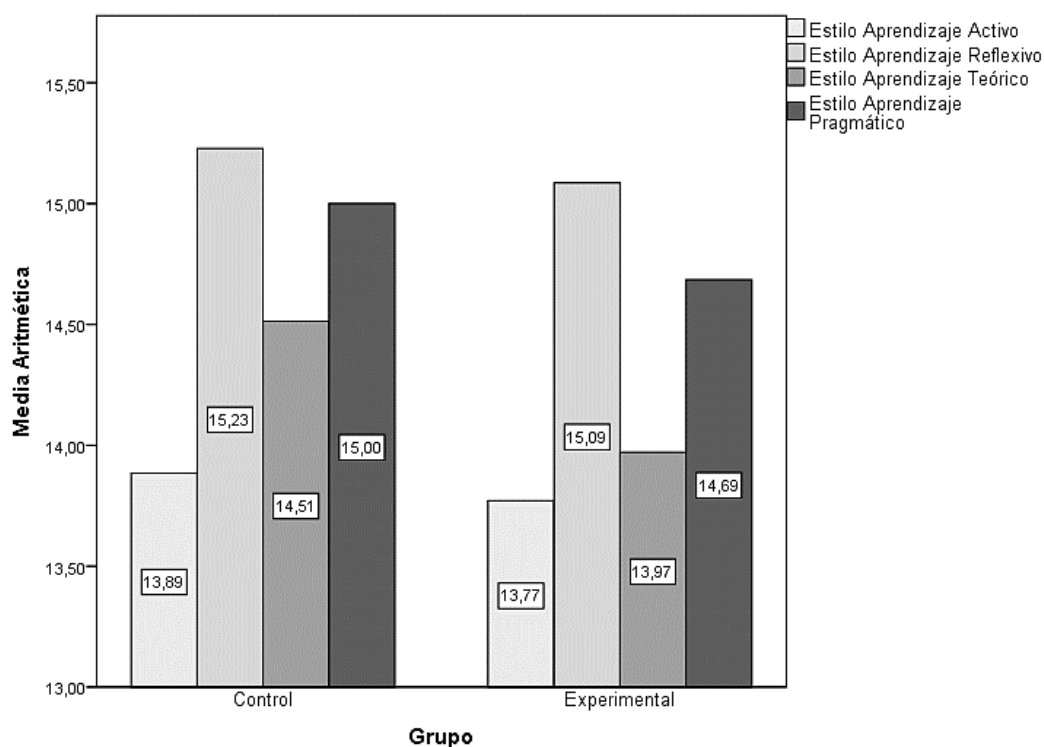
Estadísticos descriptivos	Estilos de Aprendizaje			
	Activo	Reflexivo	Teórico	Pragmático
	Control	Control	Control	Control
Media	13.89	<b>15.23</b>	14.51	15.00
Desv. típ.	2.816	2.315	3.071	2.787
	Experimental			
Media	14.69			
Desv. típ.	2.968			
	Muestra Total			
Media	<b>13.83</b>	<b>15.16</b>	<b>14.24</b>	<b>14.84</b>
Desv. típ.	2.939	2.927	3.183	2.862
	Experimental	Experimental	Experimental	
Media	13.77	<b>15.09</b>	13.97	
Desv. típ.	3.097	3.467	3.312	

En la Tabla 10 se muestra que el grupo de control ocupa la primera posición en todos los estilos de aprendizaje destacándose el estilo de aprendizaje Reflexivo ( $\bar{x} = 15.23$ ), seguido del Pragmático ( $\bar{x} = 15$ ), Teórico ( $\bar{x} = 14.51$ ) y Activo ( $\bar{x} = 13.89$ ). en cuanto al grupo experimental los estilos de aprendizaje se encuentran por debajo de la media

referencial a excepción del estilo de aprendizaje Pragmático, de igual forma que el anterior grupo el estilo de aprendizaje Reflexivo ( $\bar{x} = 15.09$ ) es el destacado seguido del Pragmático ( $\bar{x} = 14.69$ ), Teórico ( $\bar{x} = 13.97$ ) y Activo ( $\bar{x} = 13.77$ ). Finalmente se puede concluir que el **Estilo de Aprendizaje Reflexivo** se situó en la primera posición en ambos grupos de estudio.

**Figura 2**

*Medias aritméticas según los Estilos de Aprendizaje por grupo de estudio*



*Nota.* El gráfico de barras creado en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) propiedad de IBM® muestra las medias obtenidas a partir del cuestionario CHAEA correspondiente a cada estilo de aprendizaje.

En la figura 2 se observa un gráfico de barras donde se detallan las medias obtenidas del cuestionario CHAEA según cada estilo de aprendizaje, donde se destaca el Estilo de Aprendizaje Reflexivo ( $\bar{x} = 15.23$ ) del grupo de control y de igual forma en el grupo experimental ( $\bar{x} = 15.09$ ).

Para la interpretación de las medias se debe considerar la relatividad de los puntajes, ya que obtener la media en un determinado estilo de aprendizaje no significa que todos

los estilos de aprendizaje se interpreten de la misma forma. Además, la interpretación no se basa en los resultados de cada estilo de aprendizaje sino en lo que significa al compararlo con otro grupo. Por esa razón, se ha determinado un baremo que facilite la interpretación de cada uno de los estilos de aprendizaje, agrupando sus puntajes en cinco (5) niveles de preferencia sencillos y claros, sugeridos por Honey y Mumford (1986) y permita comparar las medias de los grupos de estudio con el total de la muestra. La puntuación máxima que se puede obtener es 20 en cada estilo de aprendizaje.

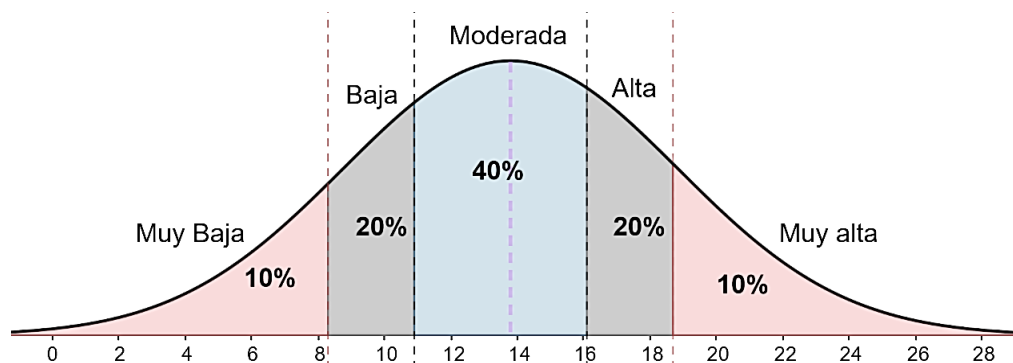
**Tabla 11**

*Baremos para interpretar las preferencias en los estilos de aprendizaje*

	10% <b>Preferencia MUY BAJA</b>	20% <b>Preferencia BAJA</b>	40% <b>Preferencia MODERADA</b>	20% <b>Preferencia ALTA</b>	10% <b>Preferencia MUY ALTA</b>
<b>N = 35</b>	<b>Grupo Experimental</b>				
Activo	0 _ 9	10 _ 12	13_15	16 _ 18	19 _ 20
Reflexivo	0 _ 9	10_ 13	14_18	19	20
Teórico	0 _ 10	11	12_16	17	18 _ 20
Pragmático	0 _ 11	12 _ 13	14_16	17 _ 19	20
<b>N = 35</b>	<b>Grupo de Control</b>				
Activo	0 _ 9	10 _ 13	14_15	16 _ 17	18 _ 20
Reflexivo	0 _ 12	13 _ 14	15_16	17 _ 18	19 _ 20
Teórico	0 _ 9	10_ 13	14_17	18	19 _ 20
Pragmático	0 _ 11	12 _ 13	14 _ 16	17 _ 19	20

**Figura 3**

*Representación en la curva normal*



*Nota.* La gráfica muestra la curva normal creada en *GeoGebra* según los niveles de preferencia sugeridos por Honey y Mumford (1986).

La Figura 3 muestra una curva de distribución normal para facilitar la comprensión e interpretación del baremo de preferencias de los estilos de aprendizaje. De esta forma se logró interpretar lo que significa cada registro individual y grupo de estudio frente a cada nivel de preferencia, identificando el estilo de aprendizaje más preferido y el menos utilizado en relación a los demás.

**Tabla 12**

*Nivel de preferencia de los estilos de aprendizaje según los grupos de estudio*

<b>Grupo Control</b>						
<b>Estilo de Aprendizaje</b>	<b>Nivel de Preferencia</b>					<b>Total</b>
	<b>Preferencia MUY BAJA</b>	<b>Preferencia BAJA</b>	<b>Preferencia MODERADA</b>	<b>Preferencia ALTA</b>	<b>Preferencia MUY ALTA</b>	
Activo	3 8,60%	9 25,70%	13 37,10%	8 22,90%	2 5,70%	35
Reflexivo	3 8,60%	8 22,90%	19 <b>54,30%</b>	4 11,40%	1 2,90%	35
Teórico	3 8,60%	8 22,90%	14 40,00%	8 22,90%	2 5,70%	35
Pragmático	3 8,60%	8 22,90%	14 40,00%	10 28,60%	0 0,00%	35
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>140</b>
<b>Grupo Experimental</b>						
<b>Estilo de Aprendizaje</b>	<b>Nivel de Preferencia</b>					<b>Total</b>
	<b>Preferencia MUY BAJA</b>	<b>Preferencia BAJA</b>	<b>Preferencia MODERADA</b>	<b>Preferencia ALTA</b>	<b>Preferencia MUY ALTA</b>	
Activo	4 11,40%	6 17,10%	17 48,60%	5 14,30%	3 8,60%	35
Reflexivo	3 8,60%	10 28,57%	18 <b>51,43%</b>	3 8,60%	1 2,90%	35
Teórico	10 28,60%	2 5,70%	15 42,90%	5 14,30%	3 8,60%	35
Pragmático	3 8,60%	9 25,70%	14 40,00%	7 20,00%	2 5,70%	35
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>64</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>140</b>

La Tabla 12 muestra en porcentaje el nivel de preferencia por los estilos de aprendizaje según la frecuencia, es decir, según el número de estudiantes que prefieren los diferentes niveles, independientemente del estilo de aprendizaje el nivel MODERADO se sitúa en el primer puesto, por tal razón la interpretación y análisis se enfocó en ese nivel, identificando el estilo de aprendizaje Reflexivo como el más preferido en el grupo de control (54.30%) y en el experimental (51.43%).

**Tabla 13**

*Comparación de las características demográficas de los grupos de estudio*

Grupo	Sexo		Área domiciliaria		Edad	
	Hombre	Mujer	Urbana	Rural	Menor de Edad	Mayor de Edad
Control	18	17	26	9	19	16
	51,40%	48,60%	74,29%	25,71%	54,29%	45,71%
Experimental	17	18	19	16	24	11
	48,60%	51,40%	54,29%	45,71%	68,57%	31,43%

*Nota.* Según los porcentajes se compararon las características demográficas de acuerdo al grupo de estudio para determinar similitudes, es decir, equivalencia entre los grupos.

La Tabla 13 muestra una descripción general de los grupos de estudio, dentro del grupo de control la mayor parte de la población se encuentra en un área domiciliaria urbana y con una mínima diferencia se puede afirmar que existe mayor cantidad de estudiantes menores de edad y en cuanto a la variable sexo no existe una diferencia significativa. Para el grupo experimental predomina el área domiciliaria rural y es mucho más evidente la cantidad de estudiantes menores de edad y de igual forma que el anterior grupo no existe diferencia significativa en la variable sexo.

**Tabla 14**

*Prueba de Chi-Cuadrado de homogeneidad para las características demográficas*

Variable	Valor Chi-cuadrado	Grados de Libertad	p - valor
Sexo	,057	1	,811
Edad	1,507	1	,220
Área domiciliaria	3,049	1	,081

De los resultados se obtiene que los p-valor de las características demográficas con un (1) grado de libertad son mayores que 0,05; por lo que estadísticamente se llega a la conclusión que no existen diferencias entre las características demográficas de los grupos de estudio con un nivel de significancia del 5%. Por lo tanto, se demuestra que los grupos de estudio son equivalentes.

**Tabla 15**

*Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para los estilos de aprendizaje*

Estilo de aprendizaje	Grupo	Estadístico	Grados Libertad	p-valor
Activo	Control	,894	35	,003
	Experimental	,918	35	,013
Reflexivo	Control	,916	35	,011
	Experimental	,877	35	,001
Teórico	Control	,869	35	,001
	Experimental	,861	35	,000
Pragmático	Control	,862	35	,000
	Experimental	,916	35	,011

La Tabla 15 muestra la significancia de cada estilo de aprendizaje según el grupo de estudio, obtenida una vez que se aplicó la prueba de normalidad Shapiro Wilk ( $n < 50$ ) para una muestra de 35 estudiantes, determinándose que no existe normalidad en la distribución de los datos ( $p\text{-valor} < 0.05$ ). Por lo tanto, se aplicaron pruebas no paramétricas para realizar el análisis estadístico.

**Tabla 16**

*Prueba No Paramétrica U de Mann-Whitney*

Estilo de Aprendizaje	Grupo	N	Rango	Z	U de Mann-Whitney	p - valor
Activo	Control	35	35,50	,000	612,500	1,000
	Experimental	35	35,50			
Reflexivo	Control	35	38,47	-1,296	508,500	,195
	Experimental	35	32,53			
Teórico	Control	35	35,86	-,157	600,000	,875
	Experimental	35	35,14			



Estilo de Aprendizaje	Grupo	N	Rango	Z	U de Mann-Whitney	p - valor
Pragmático	Control	35	35,87	-,160	599,500	,873
	Experimental	35	35,13			

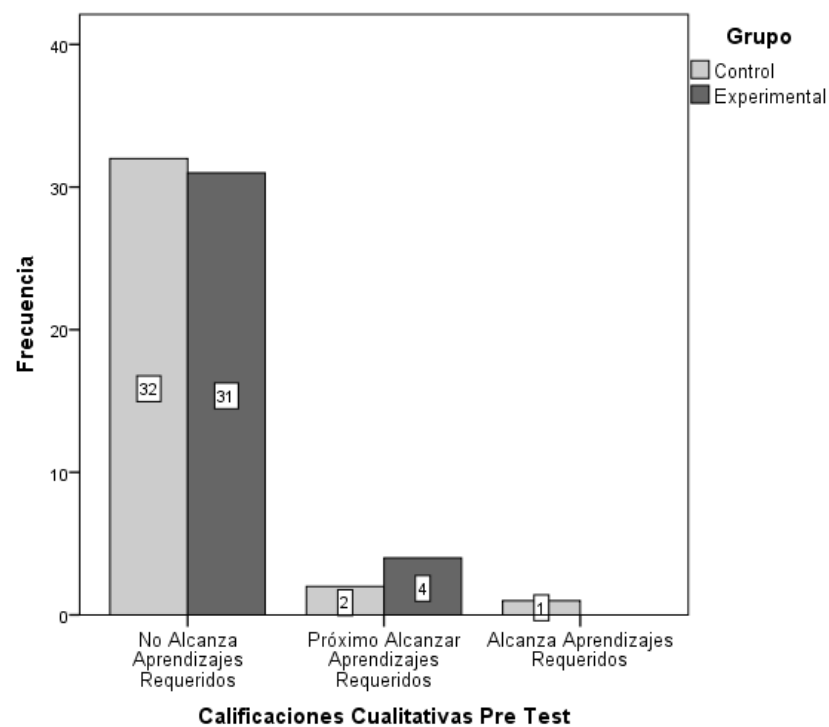
*Nota.* Los resultados de p-valor son mayores que 0,05 por lo tanto, no existen diferencias significativas entre los puntajes de los estilos de aprendizaje de los grupos de estudio.

La Tabla 16 muestra los resultados de la prueba U de Mann-Whitney, la cual permitió probar que los grupos de estudio han sido tomados de la misma población, es decir que no existen diferencias significativas entre ambos, por lo tanto, se confirma que los grupos de estudio son equivalentes no solo por las características demográficas sino también por la puntuación de los cuatro (4) estilos de aprendizaje.

#### **Análisis e interpretación de los resultados del Test de Rendimiento**

#### **Figura 4**

*Frecuencias de Calificaciones del Pre Test según los grupos de estudio*



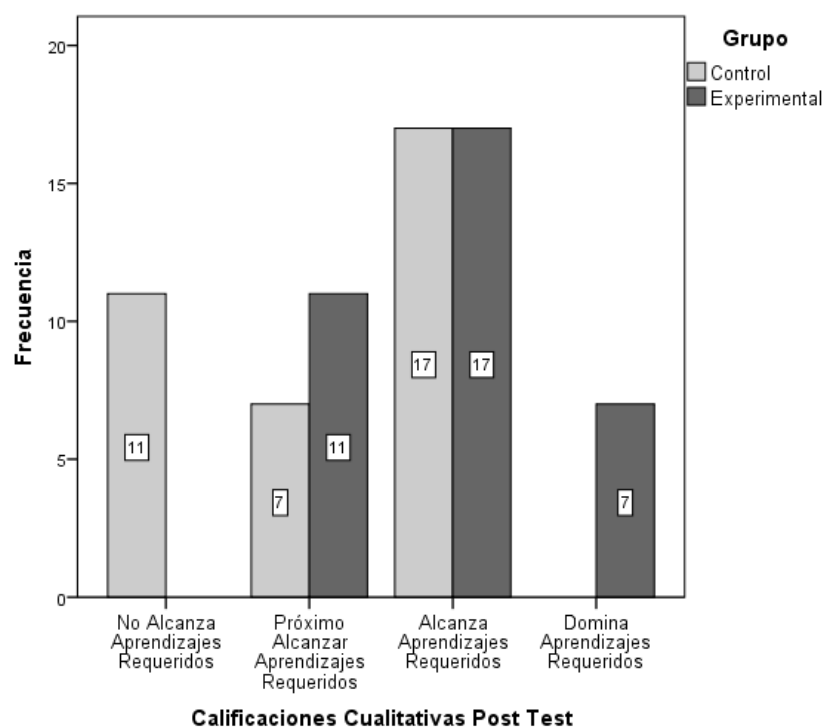
*Nota.* El gráfico de barras creado en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) propiedad de IBM® muestra el número de estudiantes por categoría o

nivel correspondiente a la escala cualitativa de calificaciones propuesta por el MINEDUC.

En la figura 4 se observa claramente que los resultados obtenidos en el Pre Test son deficientes, ya que el 91.43% (32) y el 88.57% (31) de los estudiantes de los respectivos grupos no alcanzan los aprendizajes requeridos, lo cual marca el punto de partida para la implementación de la guía didáctica diseñada en función de los estilos de aprendizaje predominantes con el fin de obtener mejores resultados en el campo de la Trigonometría. De todas formas, es importante recalcar que un solo estudiante del grupo de control alcanza los aprendizajes requeridos y ningún estudiante domina los aprendizajes requeridos.

**Figura 5**

*Frecuencias de Calificaciones del Post Test según los grupos de estudio*



*Nota.* El gráfico de barras creado en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) propiedad de IBM® muestra el número de estudiantes por categoría o nivel correspondiente a la escala cualitativa de calificaciones propuesta por el MINEDUC.

En la figura 5 se observa claramente que los resultados obtenidos en el Post Test han mejorado, ya que el 48.57% (17) de los estudiantes de ambos grupos alcanzan los aprendizajes requeridos; además, se puede apreciar que siete (7) estudiantes del grupo experimental dominan los aprendizajes requeridos y cero (0) estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, esto es un claro indicador de que la implementación de la guía didáctica diseñada en función de los estilos de aprendizaje predominantes cumplió con su objetivo lograr mejores resultados en el campo de la Trigonometría. De todas formas, es importante recalcar que los estudiantes del grupo de control también mejoraron, pero aún se tiene once (11) estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos.

**Tabla 17**

*Prueba de Normalidad Shapiro Wilk para las calificaciones del Pre y Post Test*

Test	Grupo	Estadístico	Grados Libertad	p-valor
Pre Test	Control	,318	35	,000
	Experimental	,372	35	,000
Post Test	Control	,738	35	,000
	Experimental	,806	35	,000

Según el p-valor se evidencia que no existe normalidad en la distribución de los datos tanto del grupo de control como el experimental; por lo que, se aplicó una prueba no paramétrica con el fin de verificar si existen diferencias significativas en los resultados del Pre y Post Test previa implementación de la guía didáctica, llevándose a cabo una prueba U de Mann-Whitney.

**Tabla 18**

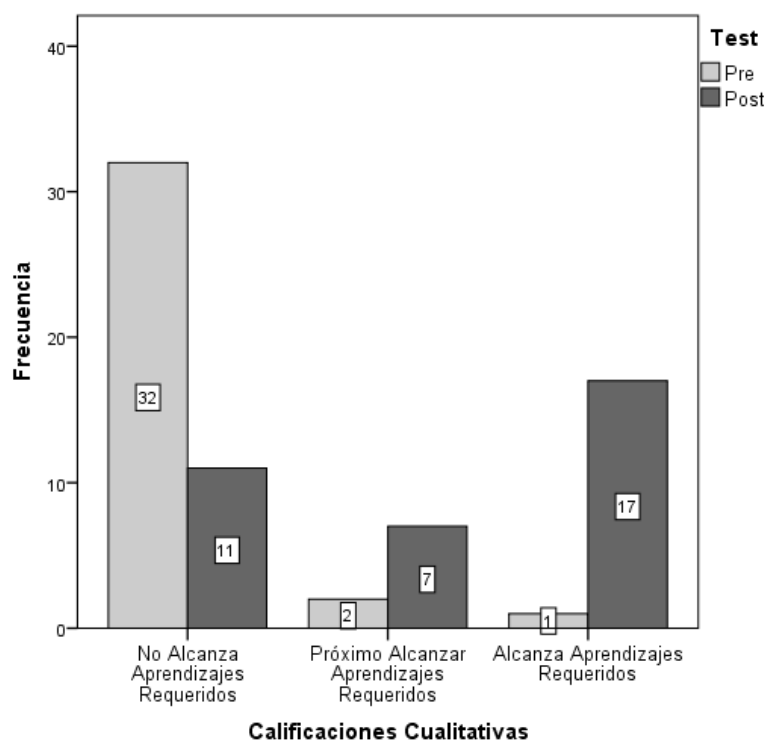
*Resultados de la Prueba U de Mann-Whitney*

Pre Test						
Grupo	N	Rango	Z	U de Mann-Whitney	p - valor	Tamaño Efecto
Control	35	35,06	-,350	597,000	,726	
Experimental	35	35,94				
Post Test						
Control	35	28,57	-	370,000	,002	,366
Experimental	35	42,43	3,065			

La Tabla 18 muestra los resultados de la prueba U de Mann-Whitney, los cuales permiten verificar estadísticamente que entre los resultados de los grupos de control y experimental durante el Pre test no existieron diferencias significativas ( $p$ -valor = 0,726), pero entre los resultados del Post Test de los mismos grupos ya se tiene una diferencia significativa ( $p$ -valor = 0,002) con un tamaño del efecto mediano ( $r = 0,366$ ), es decir, la implementación de la guía didáctica en función del estilo de aprendizaje Reflexivo aportó positivamente en el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

**Figura 6**

*Frecuencias de Calificaciones del Pre y Post Test del grupo de Control*



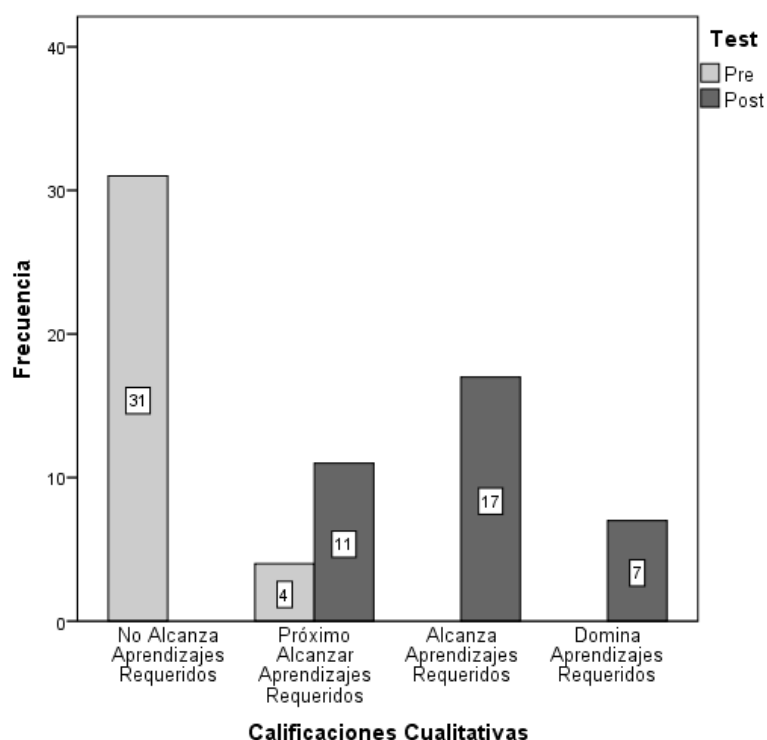
*Nota.* El gráfico de barras creado en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) propiedad de IBM® muestra el número de estudiantes por categoría o nivel correspondiente a la escala cualitativa de calificaciones propuesta por el MINEDUC.

En la figura 6 se observa una clara diferencia entre los resultados obtenidos en el Pre y Post Test del grupo de control, ya que el 91.43% (32) no alcanzan los aprendizajes requeridos, pero una vez desarrolladas las clases demostrativas y expositivas

posiblemente los estudiantes refrescaron sus conocimientos y únicamente el 31.43% (11) de los estudiantes no alcanzó los aprendizajes requeridos, pero el 48.57% (17) y el 20% (7) de los estudiantes alcanzó y dominó los aprendizajes requeridos respectivamente, confirmando que las clases tradicionales cuyas características corresponden al estilo de aprendizaje Teórico si aportan en el desarrollo cognitivo del estudiante.

**Figura 7**

*Frecuencias de Calificaciones del Pre y Post Test del grupo Experimental*



*Nota.* El gráfico de barras creado en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales gratuito (SPSS) propiedad de IBM® muestra el número de estudiantes por categoría o nivel correspondiente a la escala cualitativa de calificaciones propuesta por el MINEDUC.

En la figura 7 se observa una clara diferencia entre los resultados obtenidos en el Pre y Post Test del grupo experimental, ya que el 88.57% (31) no alcanzan los aprendizajes requeridos, pero una vez implementada la guía didáctica diseñada en función del estilo de aprendizaje Reflexivo, el 31.43% (11) de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 68.57% (24) estudiantes alcanzan y dominan los

aprendizajes requeridos, por lo tanto, se afirma que identificar los estilos de aprendizaje predominantes complementan en la planificación de una clase demostrativa y expositiva, ya que el diseño de las actividades se enfoca en un aprendizaje personalizado y genera mayor interés en el estudiante.

**Tabla 19**

*Resultados de la Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon del Pre y Post Test*

Grupo	N	Rango			Z	p - valor	Tamaño Efecto
		Negativos	Positivos	Empates			
Control	35	,00	11,50		-4,284	,000	,724
Experimental	35	,00	18,00		-5,253	,000	,888

La Tabla 19 muestra los resultados de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, los cuales permiten verificar que independientemente de la implementación de la guía didáctica ha existido cambios significativos tanto en el grupo de control como en el experimental, por tal razón se analiza el tamaño del efecto y se confirma que en el grupo experimental existen mayores diferencias, es decir que la implementación de la guía didáctica en función del estilo de aprendizaje Reflexivo aportó positivamente en el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes, obteniéndose mejores resultados que en las clases tradicionales orientadas a un estilo de aprendizaje Teórico, pero eso no significa que las clases tradicionales aporten negativamente al aprendizaje de los estudiantes.

**Tabla 20**

*Coefficiente de Correlación Tau-c de Kendall*

Estilo de Aprendizaje	Grupo	Pre Test		Post Test	
		Corr. Coeff.	p - valor	Corr. Coeff.	p - valor
Activo	Control	,120	,111	-,081	,558
	Experimental	-,085	,526	,201	,202
Reflexivo	Control	-,103	,142	-,024	,859
	Experimental	-,052	,576	<b>,404</b>	<b>,000</b>
Teórico	Control	-,047	,535	-,049	,758
	Experimental	-,003	,962	<b>,404</b>	<b>,008</b>

Estilo de Aprendizaje	Grupo	Pre Test		Post Test	
		Corr. Coeff.	p - valor	Corr. Coeff.	p - valor
Pragmático	Control	-,122	,133	-,029	,843
	Experimental	-,082	,544	,267	,073

*Nota.* Coeficiente de Correlación (*Corr. Coeff.*)

La Tabla 20 muestra los coeficientes de correlación Tau-c de Kendall, los cuales confirman la existencia de una relación entre los estilos de aprendizaje luego de haber implementado la guía didáctica diseñada en función del estilo de aprendizaje Reflexivo, esta correlación es positiva y se encuentra en un nivel MODERADO. Los estilos de aprendizaje que reflejan correlación con la enseñanza de la Trigonometría son el Reflexivo y el Teórico.

Una vez finalizada la interpretación y el análisis de los resultados se demostró con la Prueba no paramétrica U de Mann-Whitney que el nivel académico en Trigonometría de los estudiantes previa implementación de la guía didáctica diseñada en función del estilo de aprendizaje Reflexivo evidencia una mejora; además, esta conclusión se respalda con la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon ya que mostró diferencias significativas entre los Pre y Post Test, dando lugar a los estilos de aprendizaje como complemento en la enseñanza tradicional, con estos precedentes se analizó el coeficiente de correlación Tau-c de Kendall, determinando la existencia de una relación entre los estilos de aprendizaje Reflexivo y Teórico y la enseñanza de la Trigonometría; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de la investigación.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

#### 5.1. Conclusiones

La presente investigación realizada en la Unidad Educativa del milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez permitió determinar la relación entre los estilos de aprendizaje de los estudiantes de 3ro Bachillerato en Ciencias y la enseñanza de la Trigonometría, obteniendo las siguientes conclusiones:

Según la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney aplicada al Pre Test ( $p$ -valor  $> 0.05$ ) de los grupos de estudio, se concluye estadísticamente que no existe diferencia significativa, por lo tanto, se puede indicar que los grupos de estudio son homogéneos; pero al analizar los resultados del Post Test previa implementación de la guía didáctica diseñada en función del estilo de aprendizaje Reflexivo se evidenció una diferencia significativa ( $p$ -valor = 0.02) entre los grupos de estudio con un tamaño del efecto mediano ( $r = 0,366$ ), es decir, la identificación de los estilos de aprendizaje en el diseño de las actividades académicas aportan de forma positiva en la enseñanza de la Trigonometría, para corroborar dicha interpretación se aplicó el coeficiente de Tau-c de Kendall, llegando a determinar una relación moderada entre los estilos de aprendizaje Teórico y Reflexivo con la enseñanza de la Trigonometría ( $\tau = 0.404$ ).

La interpretación de los resultados obtenidos del cuestionario Honey Alonso Estilos de Aprendizaje, permitieron concluir que el Estilo de Aprendizaje Reflexivo es el preferido por los estudiantes tanto del grupo de control ( $\bar{x} = 15.23$ ) como del grupo experimental ( $\bar{x} = 15.23$ ); además, según el baremo utilizado para determinar el nivel de preferencia se ha determinado que el nivel de preferencia es “MODERADO” para todos los estilos de aprendizaje, destacando el Estilo de Aprendizaje Reflexivo en primer lugar con un 54.30% para el grupo de control y un 51.43% para el grupo experimental, por lo tanto, se considera que el Estilo de Aprendizaje Reflexivo es el predominante con un nivel de preferencia Moderado. Dados los hallazgos, se puede inferir que los estudiantes responden a estrategias orientadas hacia la reflexión,



dándose el tiempo suficiente o la posibilidad de prepararse para tomar decisiones, es decir, que su aprendizaje se verá interrumpido cuando se realice actividades sin previo aviso o se solicite exponer ideas de forma espontánea.

La implementación de la guía didáctica basada en el estilo de aprendizaje Reflexivo permitió complementar las clases tradicionales enfocadas al método expositivo demostrativo, permitiendo al estudiante observar sus experiencias desde diferentes puntos de vista. El distanciamiento que crean los estudiantes con el estilo de aprendizaje Reflexivo benefició a la observación y recopilación de datos relevantes de la guía didáctica para un minucioso análisis con el fin de llegar a una intervención prudente dentro de la clase de Trigonometría, esto se facilitó gracias al diseño y elaboración de las actividades orientadas a evitar un límite de tiempo, y una respuesta sin previa investigación; por tal razón, la implementación de la guía didáctica pretendió que el estudiante considere y analice todas las situaciones presentes en el desarrollo de las actividades individuales o la solución de problemas antes de llegar a una conclusión o participación en la clase.

Tras haber finalizado la investigación se presentaron los resultados a través de un discurso científico con el objetivo de dar a conocer las aportaciones en la enseñanza de la Trigonometría a la comunidad Matemática de la Unidad Educativa del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez (Anexo 5), concluyendo en una reflexión positiva hacia la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Tercero de Bachillerato en Ciencias, esto no solo permitirá diseñar y adaptar actividades, problemas o ejercicios en base a los estilos de aprendizaje predominantes sino también construir el conocimiento partiendo de los intereses del estudiante para finalmente mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de la Trigonometría.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda realizar la investigación considerando a los estudiantes de tercero año de Bachillerato en Ciencias de la sección matutina de la Unidad Educativa del milenio “Dr. Camilo Gallegos Domínguez”, ya que la jornada de estudio podría afectar el nivel de preferencia de los estilos de aprendizaje, debido a los diferentes ambientes de enseñanza y aprendizaje y a la presencia de factores externos que no se consideraron en la investigación realizada, esperando obtener una conclusión más general sobre el

nivel de preferencia de los estilos de aprendizaje en los estudiantes de tercer año de Bachillerato en Ciencias.

Además, dentro del área de estudio se recomienda extender la investigación hacia otro tipo de Bachillerato como el Técnico en Contabilidad o Informática de manera que se puedan establecer similitudes o diferencias relevantes para un diagnóstico de mayor alcance, permitiendo determinar la relación o no de los estilos de aprendizaje y la enseñanza de la Trigonometría de los estudiantes de tercer año de Bachillerato, y de ser el caso, enriquecer o sugerir ajustes a la metodología utilizada, ya que las diferencias entre los diferentes tipos de Bachillerato involucrarían no solamente el diseño de guías didácticas en función de los estilos predominantes de aprendizaje, sino que se consideraría otras estrategias didácticas tomando en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes.

Se sugiere exponer los resultados de la investigación a todos los docentes que imparten clases de matemáticas, es decir, considerar no solamente a los docentes del área de Matemática sino incluir a los docentes que pertenecen a los subniveles de Educación General Básica Elemental y Media, para lograr una reflexión positiva sobre la identificación y aplicación de los estilos de aprendizaje en diferentes actividades didácticas, con el fin de mejorar la enseñanza de la Trigonometría desde los estudiantes que inician hasta los que finalizan su trayectoria escolar.

### 5.3. Bibliografía

- Agámez Cervantes, L. M. (2018). *Correlación entre los estilos de enseñanza y aprendizaje de los docentes y los estilos de aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de la institución educativa Joé Manuel Rodríguez Torices. INEM de Cartagena*. Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias.
- Alonso, C. M., Gallego, D. J., y Honey, P. (1995). *Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Mensajero.
- Apaza Apaza, G. M., y Huisa Quispe, M. Y. (2021). *Influencia de los estilos de aprendizaje en las capacidades del área de matemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la Institución Educativa Javier Heraud de Madre de Dios. 2019*. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado.
- Aravena Garrido, C., Maureira Cid, F., Flores Fierro, E., Lourido Nuñez, P., y Velíz Velíz, C. (2017). Independencia de los estilos de aprendizaje evaluados con el CHAEA-36 y el coeficiente intelectual en una muestra de estudiantes de secundaria de Chile. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 1451 - 1462.
- Aray, C., Guerrero, Y., Montenegro, L., y Navarrete, S. (2020). La superficialidad en la enseñanza de la Trigonometría en el Bachillerato y su incidencia en el aprendizaje de Cálculo en el nivel universitario. *Rehuso*, 62 - 69.
- Arias Gonzales, J. L. (2020). *Proyecto de tesis Guía para la elaboración*. Arequipa, Perú: © Jose Luis Arias Gonzales.
- Báez Hurtado, Y. (2018). *Guía para una investigación de campo*. Ciudad de México: Éxodo.
- Baldizón, S. (2015). *Repercusión de la deficiencia de conocimientos de trigonometría como saber previo para el aprendizaje significativo de las cantidades vectoriales*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Becerra Verona, C. A. (2018). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de tercer grado de secundaria*,

- Trujillo, 2017. Escuela de Posgrado Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Bisquerra Alzina, R. (2009). *Metodología de la Investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- Carranco Avila, C. D. (2020). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico de la asignatura de matemáticas en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Isabel de Godín" durante el primer quimestre del periodo académico 2019 - 2020*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamaba.
- Chanca Pérez, E., y Rivas Artezano, F. (2017). *Estilos de aprendizaje y la resolución de problemas con números naturales, en los estudiantes de segundo grado del colegio "Mariscal Castilla" el Tambo - Huancayo*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- del Castillo, C. C., Olivares, S., y Gonzáles, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Grupo editorial Patria.
- Delgado Portugal, M. A. (2018). *Estilos de aprendizaje y la solución de problemas en el área de matemáticas en estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 40010 Julio C. Tello - Arequipa 2017*. Universidad San Pedro, Chimbote, Perú.
- Espín Mena, J. V. (2021). *Estilos de enseñanza y Estilos de Aprendizaje entre docentes y Estudiantes de la Unidad Educativa "Isabel de Godín"*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.
- Fernández, R. A. (2021). *Didáctica de las matemáticas*. Azogues: UNAE.
- Francia Valenzuela, S. N. (2019). *Estilos de aprendizaje en estudiantes del 4° y 5° de secundaria de la Institución Educativa N° 3004 "España" en el distrito del Rímac, Lima*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima.
- Galindo-Domínguez, H. (2020). *Estadística para no estadísticos una guía básica sobre la metodología cuantitativa de trabajos académicos*. Alicante: Área de Innovación y Desarrollo, S. L.

- Godino, J. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Granada: Universidad de Granada.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Huarca Huaman, J. J. (2019). *Estilos de aprendizaje y logro académico en el área de matemática en estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la Institución Educativa Shaddai de Villa – 2017*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.
- Llangari Shucad, N. N. (2017). *Los estilos de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemáticas del primer año de bachillerato de la unidad educativa Víctor Proaño Carrión, periodo 2016 - 2017*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.
- López-Roldán, P., y Fachelli, S. (2017). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Luque Carcasi, J. H. (2017). *Estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento escolar en Física, de los estudiantes del quinto de secundaria en la Institución Educativa N° 17, V.E.S. – 2016*. Universidad César Vallejo, Lima.
- Masco Layme, J. C. (2018). *Los estilos de aprendizaje y las capacidades del área de Matemática en los estudiantes de secundaria en la Institución Educativa N° 6065*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima.
- Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Nivel Educación General Básica y Nivel Bachillerato Tomo 2*. Quito: © Ministerio de Educación del Ecuador.
- Monroy Mejía, M. (2018). *Metodología de la Investigación*. México: Lapsilázuli.
- Montaluisa Vivas, A., Salas Jaramillo, E., y Garcés Cobos, L. (2019). Los estilos de aprendizaje según Honey y Mumford y su relación con las estrategias didácticas para Matemáticas. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació REIRE*, 1 - 16.
- Montaño Godoy, D. R. (2017). *Los estilos de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de*

*la Unidad Educativa Virgilio Abarca Montesinos de la Parroquia Urdaneta, Cantón Saraguro, Provincia de Loja, período 2016 – 201. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.*

Mujica Ramírez, I. A. (2019). *Estilos de aprendizaje en estudiantes del quinto año de educación secundaria de la Institución Educativa Privada "Pamer" del distrito de Chorrillos*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima.

Ortiz, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Bogotá: Ediciones de la U.

Pérez Gatica, E. (2020). *Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en el área de matemática en los estudiantes del 2do avanzada del CEBA de Huancayo - 2019*. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.

Pino Torrens, R. E., y Uríaz Arbolaez, G. d. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Científica*, 371 - 392.

Ramos Giribaldi, A. M. (2017). *Los estilos de aprendizaje y su relación con la educación para el trabajo en los alumnos del VII ciclo de educación secundaria de la I.E.E. "Ricardo Bentin". Rimac, Lima 2011*. Universidad César Vallejo, Lima.

Rojas Cárdenas, A. (2017). *Estilos de aprendizajes en los estudiantes del VI ciclo del nivel secundario de la institución educativa Ing. Carlos Lisson Beingolea, distrito La Molina, 2016*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.

Ros Martínez, N., Cacheiro González, M., y Gallego Gil, D. (2017). Preferencias en estilos de aprendizaje de los alumnos que cursan los estudios de bachillerato en la región de Murcia. *Tendencias Pedagógicas*, 105 - 1016.

Sáez, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Taipe Vigo, N. N. (2018). *Estilos de Aprendizaje en los estudiantes de 4to. y 5to. año de secundaria de la Institución Educativa Estatal N° 2063 "Coronel José Félix Bogado" del distrito del Rímac - Lima, 2018*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Lima.

Vera Briones, R. J. (2018). *Los estilos de aprendizaje en el desempeño escolar en matemática de los estudiantes de décimo año de Educación General Básica. Software Aplicativo*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.



**5.4. Anexos**

**ANEXO 1:** FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “CUESTIONARIO ADAPTADO HONEY- ALONSO ESTILOS DE APRENDIZAJE CHAEA” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

**ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS**

**AUTOR: ANGEL IRUA**

Señale mediante un ✓ , según la validación para cada pregunta:

**1D- DEFICIENTE**

**2R- REGULAR**

**3B- BUENO**

**4O- ÓPTIMO**

PREGUNTAS	PARÁMETROS				Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.				✓				✓				✓				✓				✓
2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.				✓				✓				✓				✓				✓
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.				✓				✓				✓				✓				✓
4. Normalmente trato de resolver los problemas ordenadamente y paso a paso.				✓				✓				✓				✓				✓
5. Creo que los formalismos impiden y limitan la actuación libre de las personas.				✓				✓				✓				✓				✓
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.			✓				✓				✓			✓						✓





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

7. Pienso que el actuar espontáneamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.			✓				✓			✓				✓
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.				✓			✓			✓				✓
9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.				✓			✓			✓				✓
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.				✓			✓			✓				✓
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.				✓			✓			✓				✓
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.				✓			✓			✓				✓
13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.				✓			✓			✓				✓
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.			✓			✓			✓					✓
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, analíticas y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, inesperadas.				✓			✓			✓				✓
16. Escucho con más frecuencia que hablo.				✓			✓			✓				✓
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.				✓			✓			✓				✓
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.				✓			✓			✓				✓
19. Antes de tomar una decisión estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.				✓			✓			✓				✓
20. Progreso con el reto de hacer algo nuevo y diferente.				✓			✓			✓				✓
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.				✓			✓			✓				✓
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.				✓			✓			✓				✓
23. Me disgusta involucrarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.			✓			✓			✓					✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.				✓				✓				✓				✓
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.				✓				✓				✓				✓
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.				✓				✓				✓				✓
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.				✓				✓				✓				✓
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.				✓				✓				✓				✓
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.				✓				✓				✓				✓
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.				✓				✓				✓				✓
31. Soy cauteloso/a al momento de sacar conclusiones.				✓				✓				✓				✓
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.				✓				✓				✓				✓
33. Tiendo a ser perfeccionista.				✓				✓				✓				✓
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.				✓				✓				✓				✓
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.				✓				✓				✓				✓
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.				✓				✓				✓				✓
37. Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado ordenadas.				✓				✓				✓				✓
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su utilidad.				✓				✓				✓				✓
39. Me agobia si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir una fecha límite.				✓				✓				✓				✓
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.				✓				✓				✓				✓
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.				✓				✓				✓				✓
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.				✓				✓				✓				✓
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.				✓				✓				✓				✓
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.				✓				✓				✓				✓
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.				✓				✓				✓				✓
47. A menudo me percató de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.				✓				✓				✓				✓
48. En grupo, hablo más que escucho.				✓				✓				✓				✓
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.				✓				✓				✓				✓
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.				✓				✓				✓				✓
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.				✓				✓				✓				✓
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.				✓				✓				✓				✓
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al fondo de los temas.				✓				✓				✓				✓
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.				✓				✓				✓				✓
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.				✓				✓				✓				✓
56. Me impaciento con las argumentaciones irrelevantes e incoherentes en las reuniones.				✓				✓				✓				✓
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.				✓				✓				✓				✓
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a los demás a mantenerse centrados en el tema, evitando confusiones.				✓				✓				✓				✓
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.				✓				✓				✓				✓
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.				✓				✓				✓				✓
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.				✓				✓				✓				✓
63. Me gusta considerar diversas alternativas antes de tomar una decisión.				✓				✓				✓				✓
64. Con frecuencia miro hacia adelante para predecir el futuro.				✓				✓				✓				✓
65. En los debates prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el líder o el que más participa.				✓				✓				✓				✓
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.				✓				✓				✓				✓
67. Me resulta incómodo tener que planificar y predecir las cosas.				✓				✓				✓				✓
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.				✓				✓				✓				✓
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.				✓				✓				✓				✓
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.				✓				✓				✓				✓
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.				✓				✓				✓				✓
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.				✓				✓				✓				✓
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.				✓				✓				✓				✓
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

75. Me aburro enseguida con el trabajo ordenado y minucioso.				✓				✓				✓				✓
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.				✓				✓				✓				✓
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.				✓				✓				✓				✓
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.				✓				✓				✓				✓
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.			✓				✓				✓					✓
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.				✓				✓				✓				✓

Observaciones:



firmado electrónicamente por:  
**ANGEL  
VINICIO IRUA**

*Adaptado por:*  
*Ing. Angel Irua*



firmado electrónicamente por:  
**NELLY SUSANA  
ORTEGA SOLIS**

*Validado por:*  
*Dra. Nelly Ortega*



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “CUESTIONARIO ADAPTADO HONEY- ALONSO ESTILOS DE APRENDIZAJE CHAEA” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

**ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS**

**AUTOR/A: ANGEL IRUA**

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

**1D- DEFICIENTE 2R- REGULAR 3B- BUENO 4O- ÓPTIMO**

PREGUNTAS	PARÁMETROS				Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.				✓				✓				✓				✓				✓
2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo que está mal.				✓				✓				✓				✓				✓
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.				✓				✓				✓				✓				✓
4. Normalmente trato de resolver los problemas ordenadamente y paso a paso.				✓				✓				✓				✓				✓
5. Creo que los formalismos impiden y limitan la actuación libre de las personas.				✓				✓				✓				✓				✓
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con qué criterios actúan.				✓				✓				✓				✓				✓
7. Pienso que el actuar espontáneamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.				✓				✓				✓				✓				✓
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.				✓				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

9. Procuero estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.				✓				✓				✓				✓
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo a conciencia.				✓				✓				✓				✓
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendo ejercicio regularmente.				✓				✓				✓				✓
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómo ponerla en práctica.				✓				✓				✓				✓
13. Prefiero las ideas: originales y novedosas, aunque no sean prácticas.				✓				✓				✓				✓
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.				✓				✓				✓				✓
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, analíticas y me cuesta sintonizar con personas demasiado espontáneas, inesperadas.				✓				✓				✓				✓
16. Escucho con más frecuencia que hablo.				✓				✓				✓				✓
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.				✓				✓				✓				✓
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.				✓				✓				✓				✓
19. Antes de tomar una decisión estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.				✓				✓				✓				✓
20. Progreso con el reto de hacer algo nuevo y diferente.				✓				✓				✓				✓
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores. Tengo principios y los sigo.				✓				✓				✓				✓
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.				✓				✓				✓				✓
23. Me disgusta involucrarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.				✓				✓				✓				✓
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.				✓				✓				✓				✓
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.				✓				✓				✓				✓
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.				✓				✓				✓				✓
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.				✓				✓				✓				✓
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.				✓				✓				✓				✓
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades.				✓				✓				✓				✓
31. Soy cauteloso/a al momento de sacar conclusiones.				✓				✓				✓				✓
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos más datos reúna para reflexionar, mejor.				✓				✓				✓				✓
33. Tiendo a ser perfeccionista.				✓				✓				✓				✓
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.				✓				✓				✓				✓
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.				✓				✓				✓				✓
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.				✓				✓				✓				✓
37. Me siento incómodo con las personas calladas y demasiado ordenadas.				✓				✓				✓				✓
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su utilidad.				✓				✓				✓				✓
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir una fecha límite.				✓				✓				✓				✓
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.				✓				✓				✓				✓
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasado o en el futuro.				✓				✓				✓				✓





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.				✓				✓				✓				✓
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.				✓				✓				✓				✓
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en un minucioso análisis que las basadas en la intuición.				✓				✓				✓				✓
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en las argumentaciones de los demás.				✓				✓				✓				✓
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.				✓				✓				✓				✓
47. A menudo me percató de otras formas mejores y más prácticas de hacer las cosas.				✓				✓				✓				✓
48. En grupo, hablo más que escucho.				✓				✓				✓				✓
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.				✓				✓				✓				✓
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.				✓				✓				✓				✓
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.				✓				✓				✓				✓
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.				✓				✓				✓				✓
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al fondo de los temas.				✓				✓				✓				✓
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras.				✓				✓				✓				✓
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlas vacías.				✓				✓				✓				✓
56. Me impaciento con las argumentaciones irrelevantes e incoherentes en las reuniones.				✓				✓				✓				✓
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.				✓				✓				✓				✓
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a los demás a mantenerse centrados en el tema, evitando confusiones.				✓				✓				✓				✓
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.				✓				✓				✓				✓
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.				✓				✓				✓				✓
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.				✓				✓				✓				✓
63. Me gusta considerar diversas alternativas antes de tomar una decisión.				✓				✓				✓				✓
64. Con frecuencia miro hacia adelante para predecir el futuro.				✓				✓				✓				✓
65. En los debates prefiero desempeñar un papel secundario antes que ser el líder o el que más participa.				✓				✓				✓				✓
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.				✓				✓				✓				✓
67. Me resulta incómodo tener que planificar y predecir las cosas.				✓				✓				✓				✓
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.				✓				✓				✓				✓
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas.				✓				✓				✓				✓
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo.				✓				✓				✓				✓
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que se basan.				✓				✓				✓				✓
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientos ajenos.				✓				✓				✓				✓
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.				✓				✓				✓				✓
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.				✓				✓				✓				✓
75. Me aburro enseguida con el trabajo ordenado y minucioso.				✓				✓				✓				✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos.				✓				✓				✓				✓
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.				✓				✓				✓				✓
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.				✓				✓				✓				✓
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.				✓				✓				✓				✓
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.				✓				✓				✓				✓

Observaciones:

Considero que este cuestionario al ser desarrollado y validado ya en investigaciones anteriores se lo puede aplicar. Las consideraciones sugeridas han sido acogidas por el Maestrante; además, considero que es extenso el cuestionario.



firmado electrónicamente por:  
**ANGEL  
VINICIO IRUA**

*Adaptado por:*

*Ing. Angel Irua*



firmado electrónicamente por:  
**CARLOS ALBERTO  
MARTINEZ  
BONILLA**

*Validado por:*

*Dr. Carlos Martínez Bonilla*



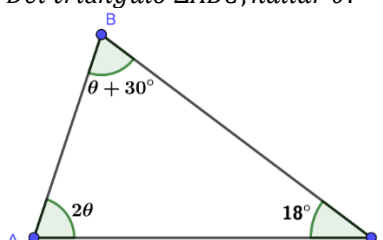
**ANEXO 2: FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA PRE TEST”  
 PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:**

**ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS**

**AUTOR/A: ANGEL IRUA**

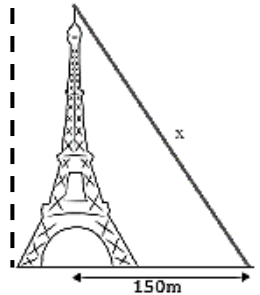
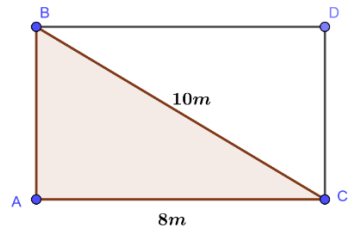
Señale mediante un  $\checkmark$ , según la validación para cada pregunta:

**1D- DEFICIENTE    2R- REGULAR    3B- BUENO    4O- ÓPTIMO**

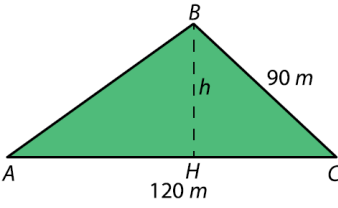
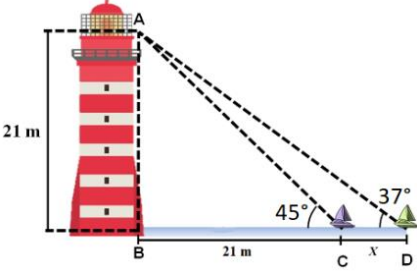
PREGUNTAS	PARÁMETROS															
	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
<p><b>1.</b> Del triángulo <math>\Delta ABC</math>, hallar <math>\theta</math>.</p>  <p>a. <math>104^\circ</math>            b. <math>44^\circ</math>            c. <math>136^\circ</math>            d. <math>96^\circ</math></p>				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$
<p><b>2.</b> Si un triángulo tiene un ángulo de <math>50^\circ</math> y otro de <math>40^\circ</math> ¿Qué clase de triángulo es?</p> <p>a. Acutángulo</p>				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$



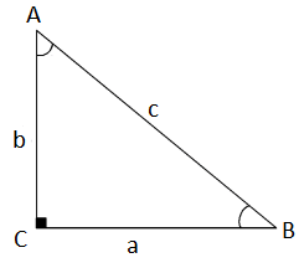
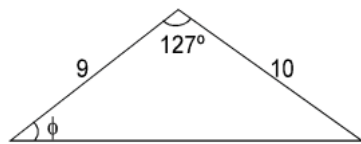
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

b. Obtusángulo c. Rectángulo d. Equilátero																			
<p>3. Se requiere colocar un cable que parte desde la cima de la torre Eiffel (300 metros de altura) y que termina en el suelo a 150 metros del centro de la base de la torre. Calcular la longitud que debe tener el cable.</p>  <p>a. 675,21 m            b. 259,81 m            c. 335,41 m            d. 500,61 m</p>				✓															✓
<p>4. Calcular el área de la región sombreada en la figura. Siendo <math>\overline{AB} \perp \overline{AC}</math></p>  <p>a. 24 m<sup>2</sup>            b. 48 m<sup>2</sup></p>				✓															✓



<p>c. <math>96 \text{ m}^2</math> d. <math>56 \text{ m}^2</math></p>																				
<p>5. Para sembrar arroz, Eugenio tiene una parcela triangular cuyos lados miden <math>90 \text{ m}</math> y <math>120 \text{ m}</math>, entre ellos forman un ángulo de <math>70^\circ</math>. ¿Cuál es el área del terreno que se puede sembrar?</p>  <p>a. <math>13531,57 \text{ m}^2</math> b. <math>5074,34 \text{ m}^2</math> c. <math>10148,40 \text{ m}^2</math> d. <math>7387,20 \text{ m}^2</math></p>			✓																	✓
<p>6. Carol observa dos barcos desde la parte superior de un faro y quiere hallar cuál es la distancia que hay entre los barcos.</p>  <p>a. <math>13,89 \text{ m}</math> b. <math>5,18 \text{ m}</math> c. <math>6,87 \text{ m}</math></p>			✓																	✓



<p>d. 10,50 m</p>																	
<p><b>7.</b> En un triángulo rectángulo <math>\Delta ABC</math>. <math>\sin \hat{B} + \sec \hat{A} = \frac{2}{3} + \sin \hat{A} \cot \hat{B}</math>          Hallar <math>\cot^2 \hat{B} + \sec^2 \hat{A}</math></p>  <p>a. 13 b. 15 c. 17 d. 14</p>			✓				✓				✓					✓	
<p><b>8.</b> Simplificar la siguiente expresión:</p> $\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{1 + \sin x}$ <p>a. <math>\sec x</math> b. <math>\csc x</math> c. <math>\cos x</math> d. <math>\sin x</math></p>			✓				✓				✓					✓	
<p><b>9.</b> Del gráfico hallar: <math>\sin \phi - \cos \phi</math>; sabiendo que: <math>\sin 53^\circ = \frac{4}{5}</math> <math>\cos 53^\circ = \frac{3}{5}</math></p>  <p>a. 1</p>			✓				✓				✓					✓	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

b. $-\frac{23}{17}$ c. $-\frac{7}{17}$ d. $\frac{23}{17}$																	
<b>10.</b> Sea $f$ una función definida por: $f(x) = 3 \cos(2\pi x) + 2$ , con periodo $T$ y amplitud $A$ ; hallar $T+A$ .  a. 2 b. 6 c. 4 d. 3				✓				✓					✓				✓

Observaciones:



firmado electrónicamente por:  
**ANGEL  
 VINICIO IRUA**

*Adaptado por:*  
*Ing. Angel Irua*



firmado electrónicamente por:  
**NELLY SUSANA  
 ORTEGA SOLIS**

*Validado por:*  
*Dra. Nelly Ortega*





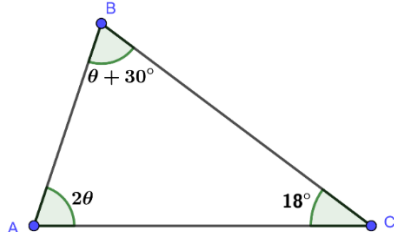
FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA PRE TEST” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

**ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS**

**AUTOR/A: ANGEL IRUA**

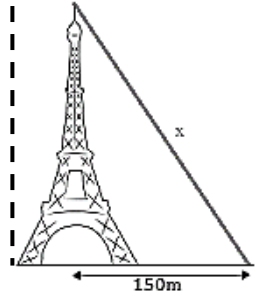
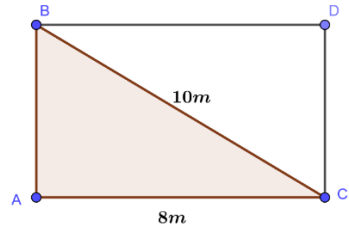
Señale mediante un  $\checkmark$ , según la validación para cada pregunta:

**1D- DEFICIENTE    2R- REGULAR    3B- BUENO    4O- ÓPTIMO**

PREGUNTAS	PARÁMETROS				Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O				
<p>1. Del triángulo <math>\Delta ABC</math>, hallar <math>\theta</math>.</p>  <p>a. <math>104^\circ</math>          b. <math>44^\circ</math>          c. <math>136^\circ</math>          d. <math>96^\circ</math></p>				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$				
2. Si un triángulo tiene un ángulo de $50^\circ$ y otro de $40^\circ$ ¿Qué clase de triángulo es?				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$				$\checkmark$				

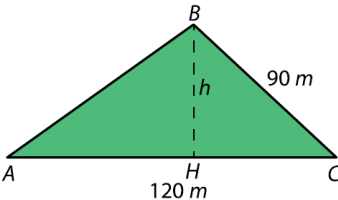
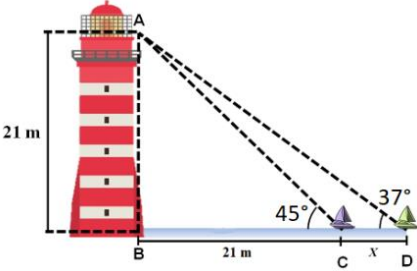


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

<p>a. Acutángulo          b. Obtusángulo          c. Rectángulo          d. Equilátero</p>																											
<p><b>3.</b> Se requiere colocar un cable que parte desde la cima de la torre Eiffel (300 metros de altura) y que termina en el suelo a 150 metros del centro de la base de la torre. Calcular la longitud que debe tener el cable.</p>  <p>a. 675,21 m          b. 259,81 m          c. 335,41 m          d. 500,61 m</p>				✓						✓									✓								✓
<p><b>4.</b> Calcular el área de la región sombreada en la figura. Siendo <math>\overline{AB} \perp \overline{AC}</math></p>  <p>a. 24 m<sup>2</sup></p>				✓						✓									✓								✓

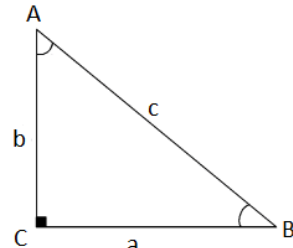
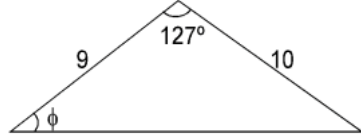


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

<p>b. 48 m<sup>2</sup>          c. 96 m<sup>2</sup>          d. 56 m<sup>2</sup></p>																				
<p><b>5.</b> Para sembrar arroz, Eugenio tiene una parcela triangular cuyos lados miden 90 m y 120 m, entre ellos forman un ángulo de 70°. ¿Cuál es el área del terreno que se puede sembrar?</p>  <p>a. 13531,57 m<sup>2</sup>          b. 5074,34 m<sup>2</sup>          c. 10148,40 m<sup>2</sup>          d. 7387,20 m<sup>2</sup></p>				✓						✓										✓
<p><b>6.</b> Carol observa dos barcos desde la parte superior de un faro y quiere hallar cuál es la distancia que hay entre los barcos.</p>  <p>a. 13,89 m          b. 5,18 m</p>				✓						✓										✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

<p>c. 6,87 m d. 10,50 m</p>																		
<p><b>7.</b> En un triángulo rectángulo <math>\Delta ABC</math>. <math>\sin \hat{B} + \sec \hat{A} = \frac{2}{3} + \sin \hat{A} \cot \hat{B}</math> Hallar <math>\cot^2 \hat{B} + \sec^2 \hat{A}</math></p>  <p>a. 13 b. 15 c. 17 d. 14</p>				✓														✓
<p><b>8.</b> Simplificar la siguiente expresión:</p> $\frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{1 + \sin x}$ <p>a. <math>\sec x</math> b. <math>\csc x</math> c. <math>\cos x</math> d. <math>\sin x</math></p>				✓														✓
<p><b>9.</b> Del gráfico hallar: <math>\sin \phi - \cos \phi</math>; sabiendo que: <math>\sin 53^\circ = \frac{4}{5}</math> <math>\cos 53^\circ = \frac{3}{5}</math></p> 				✓														✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE  
 CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
 Avda. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato - Ecuador

a. 1																	
b. $-\frac{23}{17}$																	
c. $-\frac{7}{17}$																	
d. $\frac{23}{17}$																	
<b>10.</b> Sea $f$ una función definida por: $f(x) = 3 \cos(2\pi x) + 2$ , con periodo $T$ y amplitud $A$ ; hallar $T+A$ .																	
a. 2																	
b. 6				✓				✓						✓			
c. 4																	
d. 3																	✓

Observaciones:



firmado electrónicamente por:  
**ANGEL**  
**VINICIO IRUA**

*Adaptado por:*

*Ing. Angel Irua*



firmado electrónicamente por:  
**CARLOS ALBERTO**  
**MARTINEZ**  
**BONILLA**

*Validado por:*

*Dr. Carlos Martínez Bonilla*

**ANEXO 3: FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DEL DISEÑO DE LA GUÍA DIDÁCTICA “APRENDIENDO TRIGONOMETRÍA” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:**



**UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO  
DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ**

**ÁREA DE MATEMÁTICAS**

Dirección: Manuelita Sáenz y Marco Subía  
Nueva Loja - Ecuador



**FORMATO PARA VALIDACIÓN DEL DISEÑO DE LA GUÍA DIDÁCTICA “APRENDIENDO TRIGONOMETRÍA” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:**

**ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS.**

**AUTOR/A: ANGEL IRUA**

Señale mediante un ✓, según la validación para cada criterio:

	<b>4 – ÓPTIMO</b>	<b>3 – BUENO</b>	<b>2 – REGULAR</b>	<b>1 - DEFICIENTE</b>
<b>CRITERIOS</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
La información presentada al inicio de la Guía Didáctica facilita la información sobre la asignatura a tratar, los datos del docente y para quienes va dirigida.	✓			
Los enlaces que se incluyen en la Guía Didáctica son coherentes con las temáticas a tratar, son confiables y están accesibles.		✓		
Los recursos visuales son claros y de buena calidad; su diseño ayuda a la comprensión de los contenidos.	✓			
El uso de lenguaje está libre de errores sintácticos y/o semánticos. El tipo de letra es homogéneo.	✓			
La apariencia general de la Guía denota organización. Resulta muy atractiva y no se ha copiado de otra existente.	✓			
Los contenidos y problemas presentados en la Guía Didáctica, son adecuados, claros y comprensibles. Están orientados a la reflexión del estudiante.	✓			

Observaciones: los enlaces que se encuentran en la guía, no se activan para ingresar, me gustaría que existan más talleres en la guía,

*Realizado por:*

*Ing. Angel Irua*

*C.I.: 1721299806*

*Validado por:*

*Lic. Rene Lima*

*C.I.: 1711526580*



**UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO  
DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ**

**ÁREA DE MATEMÁTICAS**

Dirección: Manuelita Sáenz y Marco Subía  
Nueva Loja - Ecuador



FORMATO PARA VALIDACIÓN DEL DISEÑO DE LA GUÍA DIDÁCTICA "APRENDIENDO TRIGONOMETRÍA" PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

**ESTILOS DE APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LA TRIGONOMETRÍA PARA TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN CIENCIAS.**

**AUTOR/A: ANGEL IRUA**

Señale mediante un ✓, según la validación para cada criterio:

**4 – ÓPTIMO**

**3 – BUENO**

**2 – REGULAR**

**1 - DEFICIENTE**

CRITERIOS	4	3	2	1
La información presentada al inicio de la Guía Didáctica facilita la información sobre la asignatura a tratar, los datos del docente y para quienes va dirigida.	✓			
Los enlaces que se incluyen en la Guía Didáctica son coherentes con las temáticas a tratar, son confiables y están accesibles.	✓			
Los recursos visuales son claros y de buena calidad; su diseño ayuda a la comprensión de los contenidos.	✓			
El uso de lenguaje está libre de errores sintácticos y/o semánticos. El tipo de letra es homogéneo.	✓			
La apariencia general de la Guía denota organización. Resulta muy atractiva y no se ha copiado de otra existente.	✓			
Los contenidos y problemas presentados en la Guía Didáctica, son adecuados, claros y comprensibles. Están orientados a la reflexión del estudiante.	✓			

Observaciones:

---



---



---



---

Realizado por:

Ing. Angel Irua

C.I.: 1721299806

Validado por:

Econ. Monserrate Chilán

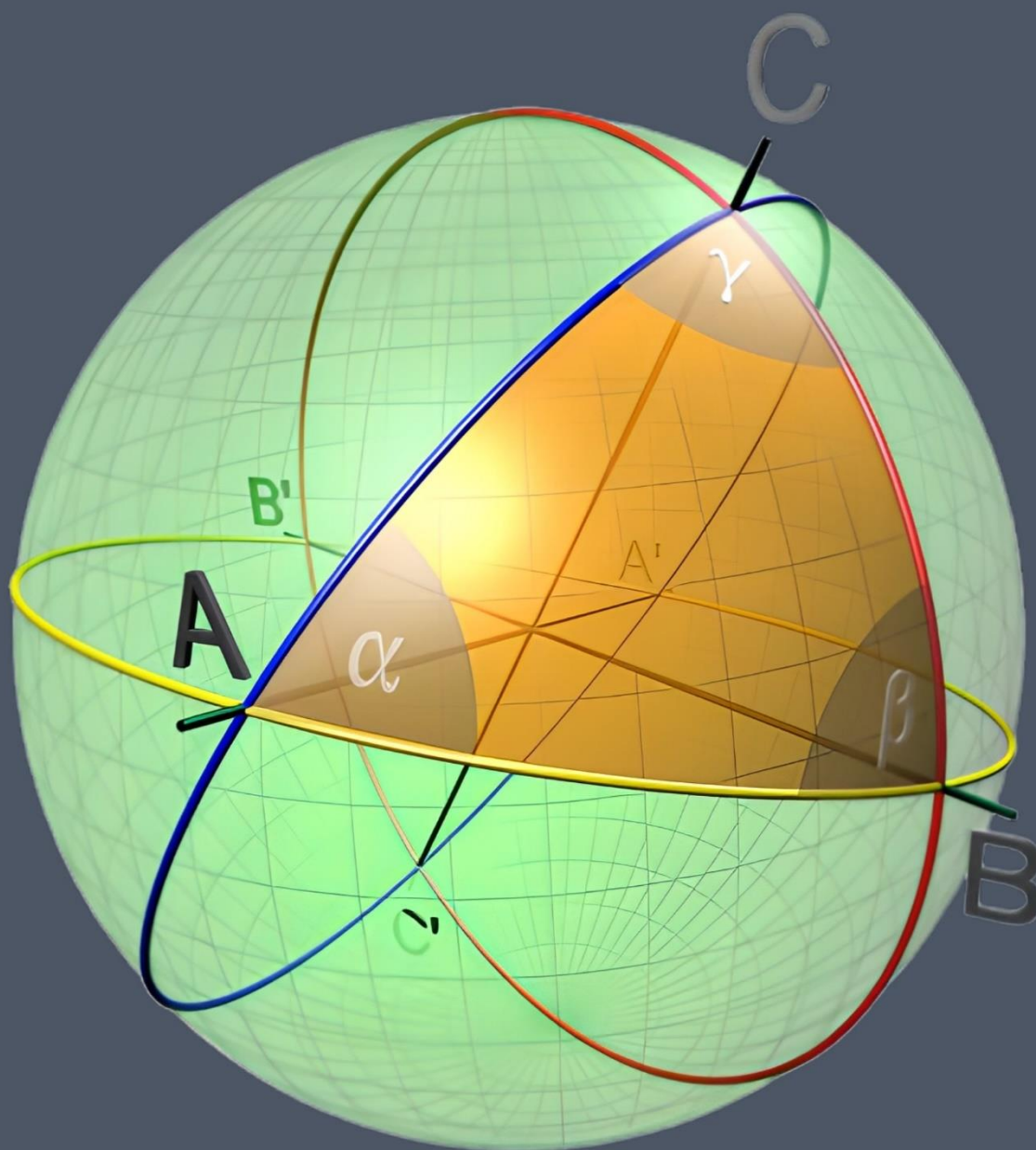
C.I.: 1314543321



ANEXO 4: FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DEL DISEÑO DE LA GUÍA DIDÁCTICA “APRENDIENDO TRIGONOMETRÍA” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

# GUÍA ESTUDIANTIL

3RO BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO  
EN CIENCIAS



Aprendiendo  
Trigonometría

MATEMÁTICAS







Ministerio  
de Educación



**AUTOR**  
**ANGEL VINICIO IRUA MENESES**  
**DOCENTE DE MATEMÁTICA BACHILLERATO**

Esta guía didáctica para el estudiante fue aprobada por el Área de Matemática de la Unidad Educativa del milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez, con fecha 25 de febrero de 2022.

**NÚMERO HORAS CLASE:**  
**60 HORAS**

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea por los editores y se cite correctamente la fuente autorizada.

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA PROHIBIDA SU VENTA**

**NUEVA LOJA - ECUADOR**

# INTRODUCCIÓN

Actualmente la enseñanza de la Trigonometría ha perdido importancia dentro de las horas clase, lo que ha ocasionado un vacío holístico en el conocimiento de la Matemática; por esta razón, con el objetivo de complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de 3ro Bachillerato General Unificado se desarrolló esta guía didáctica pretendiendo incentivar la autonomía y la enseñanza personalizada, con esto se espera afianzar las propiedades y conceptos básicos de la Trigonometría para brindar un mayor soporte en las asignaturas relacionadas con la Matemática en una Educación Superior.

Esta guía didáctica se basa en los resultados obtenidos del cuestionario Honey y Alonso Estilos de Aprendizaje (CHAEA) aplicado a los estudiantes de 3ro de Bachillerato General Unificado, dichos resultados permitieron determinar que el estilo de aprendizaje predominante es el reflexivo; por lo tanto, las actividades propuestas dentro de la guía didáctica se basan en la observación, la recolección de información, la reflexión y el trabajo sin presión, teniendo la posibilidad de leer o prepararse anticipadamente para asimilar y considerar información relevante.

Finalmente, con la guía didáctica y las clases expositivas demostrativas se pretende motivar y despertar el interés de los estudiantes por los problemas y ejercicios relacionados con la Trigonometría, transformando una clase tradicional a una activa y reflexiva, y así lograr que el estudiante sea participe de la construcción de su propio conocimiento.



# OBJETIVOS

## Objetivo General:

Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas reales, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación

## Objetivos Específicos:

- Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, ángulos de figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas.
- Reconocer y graficar funciones periódicas determinando el período y amplitud de estas, su dominio y recorrido, monotonía y paridad.
- Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas reales, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

# ÍNDICE

"Para aquellas personas que no sepan MATEMÁTICAS es difícil entender que sean bellas, la belleza mas profunda de la NATURALEZA. Si quieres aprender sobre la naturaleza, apreciarla, es necesario entender el LENGUAJE en el que habla".

Por Richard Feynman

## TRIÁNGULOS

1

- 06 Clasificación de triángulos
- 07 Puntos y líneas notables
- 08 Congruencia de triángulos
- 10 Compruebo mis aprendizajes

## TRIÁNGULO RECTÁNGULO

2

- 12 Teorema de Pitágoras
- 13 Aplicaciones del teorema de Pitágoras
- 14 Compruebo mis aprendizajes

## RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS

3

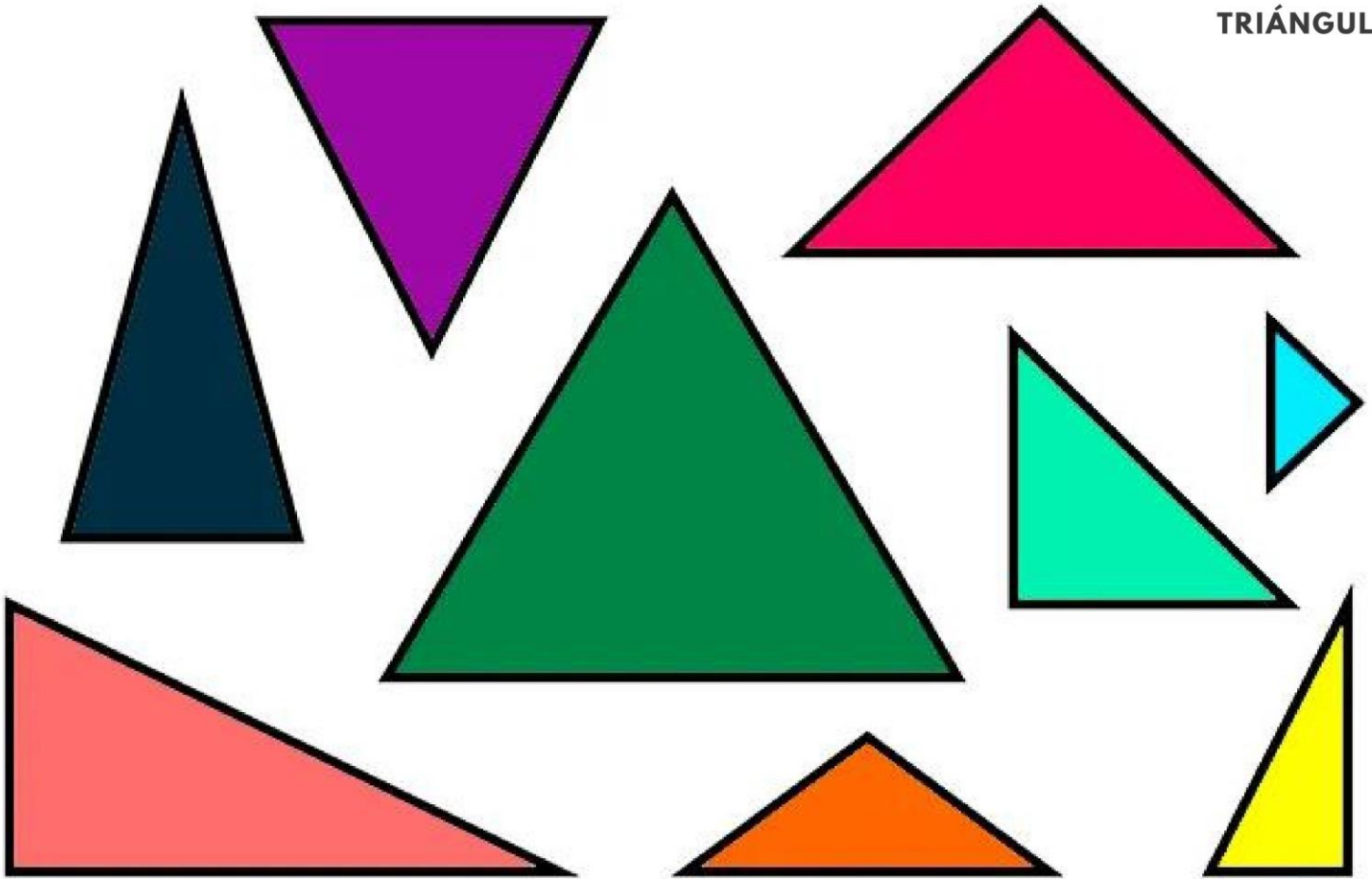
- 15 Razones trigonométricas
- 16 Resolución triángulos rectángulos
- 17 Aplicaciones de relaciones trigonométricas
- 18 Compruebo mis aprendizajes

## FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

4

- 19 Funciones periódicas
- 20 Gráficos y características
- 24 Aplicaciones de funciones trigonométricas
- 25 Compruebo mis aprendizajes





## CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

### Según la longitud de sus lados

**Triángulo equilátero:** sus tres lados son iguales, y sus ángulos internos son iguales a  $60^\circ$ .

**Triángulo isósceles:** dos de sus lados tienen la misma longitud y los ángulos opuestos a estos, son de la misma medida.

**Triángulo escaleno:** todos sus lados tienen longitudes diferentes, y los ángulos que hay en el mismo, ninguno de ellos tienen la misma medida.

### Según su amplitud

**Triángulo rectángulo:** tiene un ángulo interior recto, cuyo valor es de  $90^\circ$ .

**Triángulo obtusángulo:** tiene un ángulo mayor a  $90^\circ$ , denominado obtuso y dos triángulos agudos, que miden menos de  $90^\circ$ .

**Triángulo acutángulo:** tiene sus tres ángulos, los cuales son menores a  $90^\circ$ .

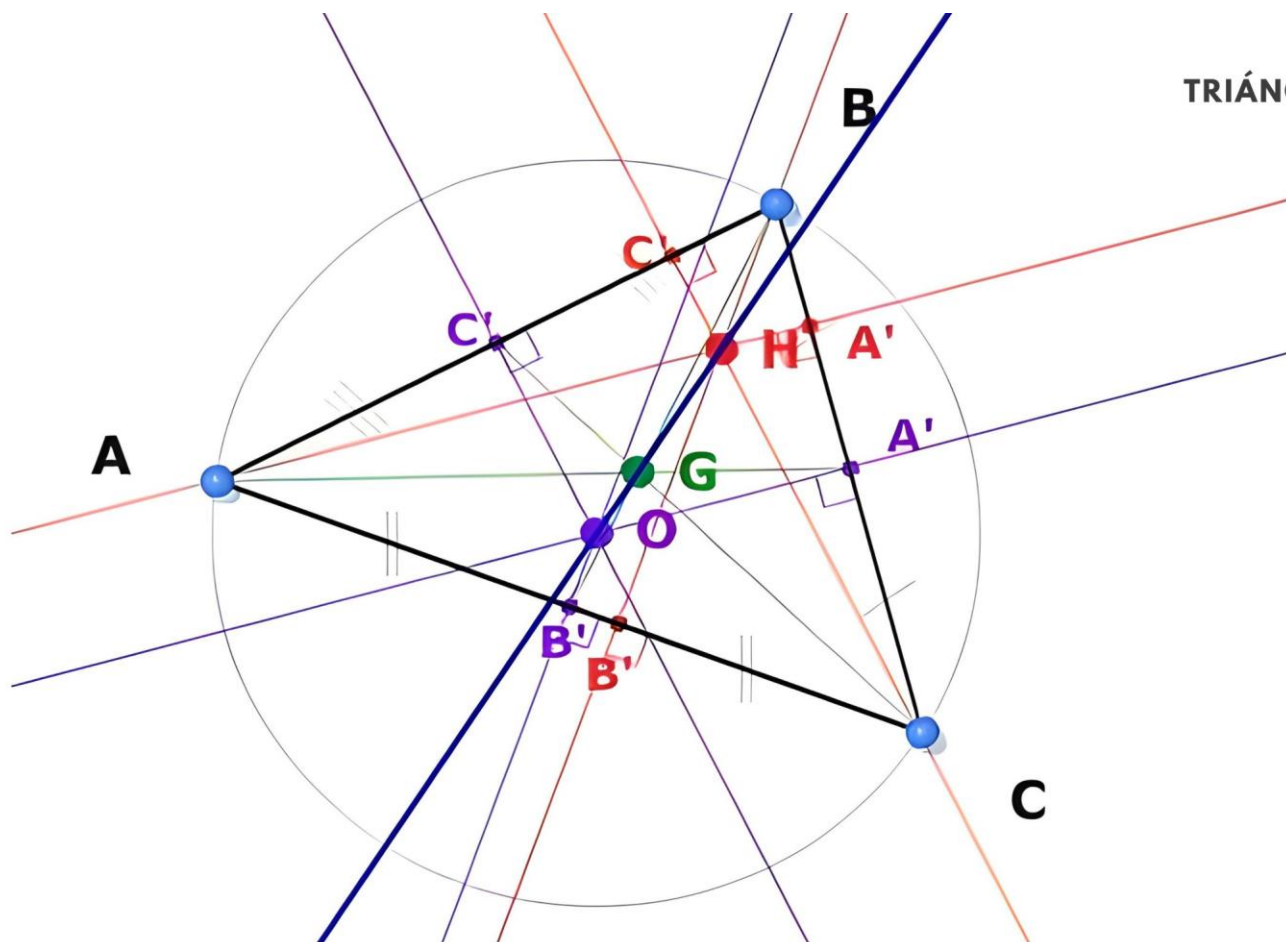
### Teoremas

La suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo es igual a  $180^\circ$ .

La suma de las medidas de los ángulos externos de un triángulo es igual a  $360^\circ$ .

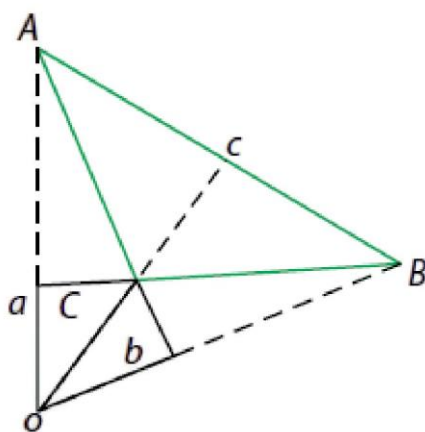
**Ángulos Suplementarios:**  
Sumados dan  $180^\circ$

**Ángulos Complementarios:**  
Sumados dan  $90^\circ$

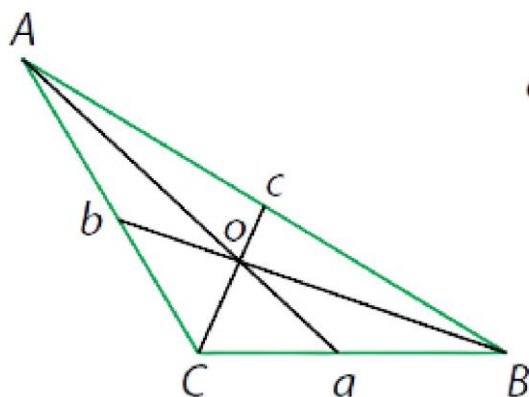
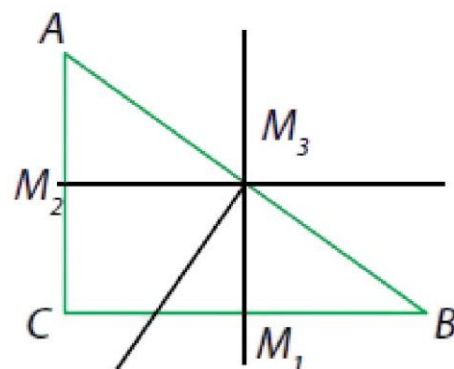


## PUNTOS Y LÍNEAS NOTABLES

**Altura.** Es el segmento perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto o a su prolongación. El punto de intersección al trazar las alturas se llama **ortocentro**.

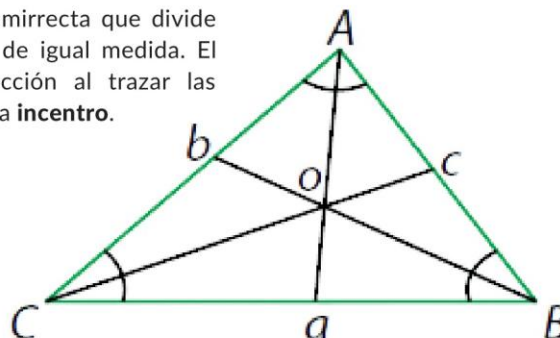


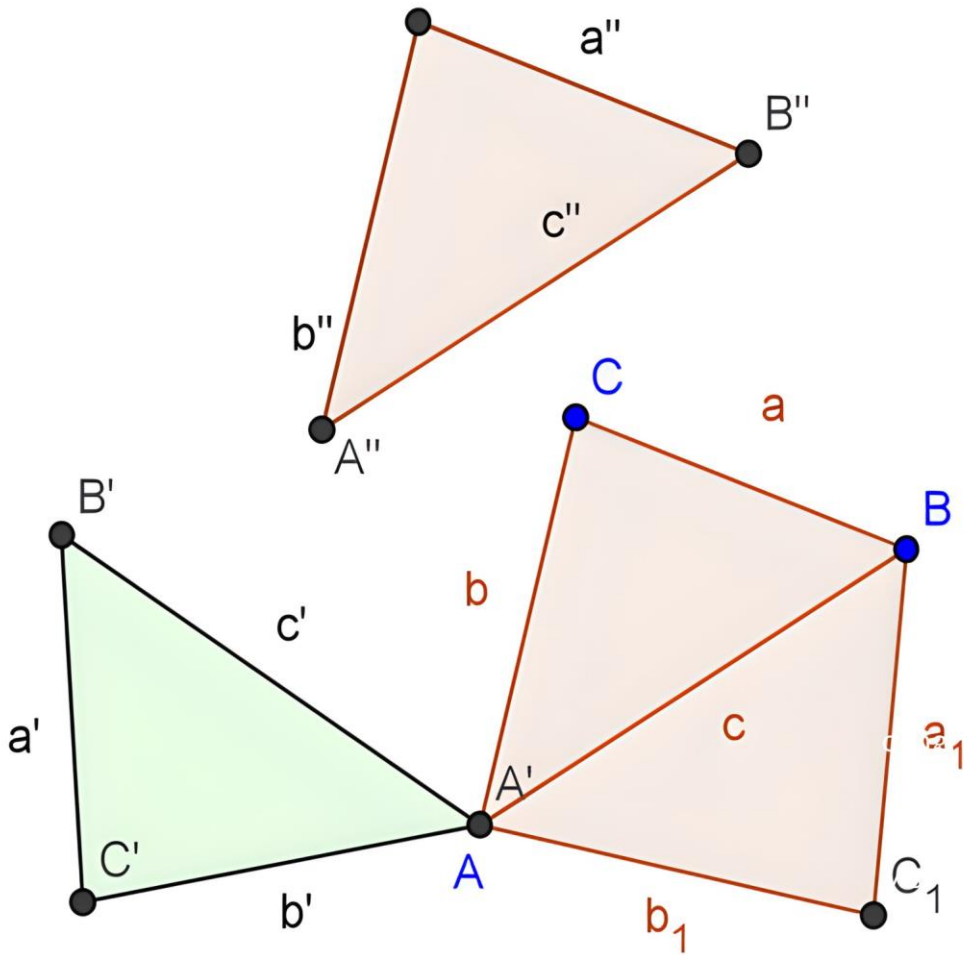
**Mediatriz.** Es la semirrecta perpendicular trazada en el punto medio de cada lado del triángulo. El punto de intersección al trazar las mediatrices se llama **circuncentro**.



**Mediana.** Es el segmento de recta que une el punto medio del lado del triángulo con el vértice opuesto. El punto de intersección al trazar las medianas se llama **baricentro**.

**Bisectriz.** Es la semirrecta que divide al ángulo en dos de igual medida. El punto de intersección al trazar las bisectrices se llama **incentro**.

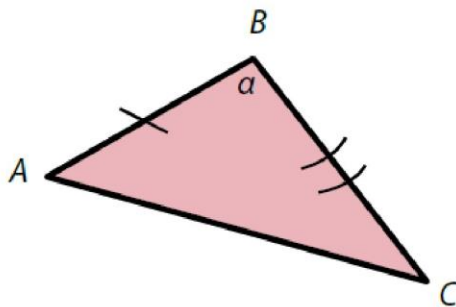




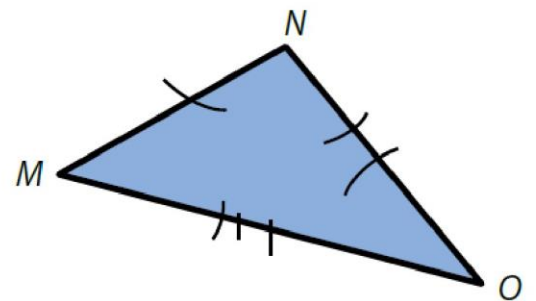
# CONGRUENCIA

## Criterios de semejanza

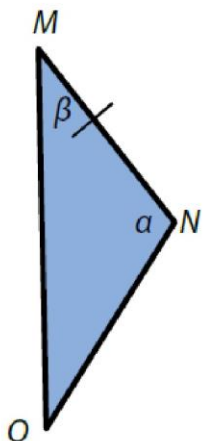
**Lado, ángulo, lado (LAL):** Dos triángulos son congruentes si tienen dos lados respectivamente congruentes y el ángulo comprendido entre ellos también es congruente.



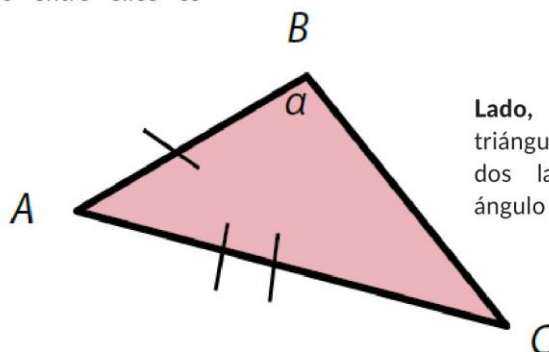
**Lado, lado, lado (LLL):** Dos triángulos son congruentes si tienen sus tres lados respectivamente congruentes.



**Ángulo, lado, ángulo (ALA):** Dos triángulos son congruentes si tienen dos ángulos correspondientes y el lado comprendido entre ellos es congruente.



**Lado, lado, ángulo (LLA):** Dos triángulos son congruentes si tienen dos lados correspondientes y el ángulo opuesto a estos es congruente.

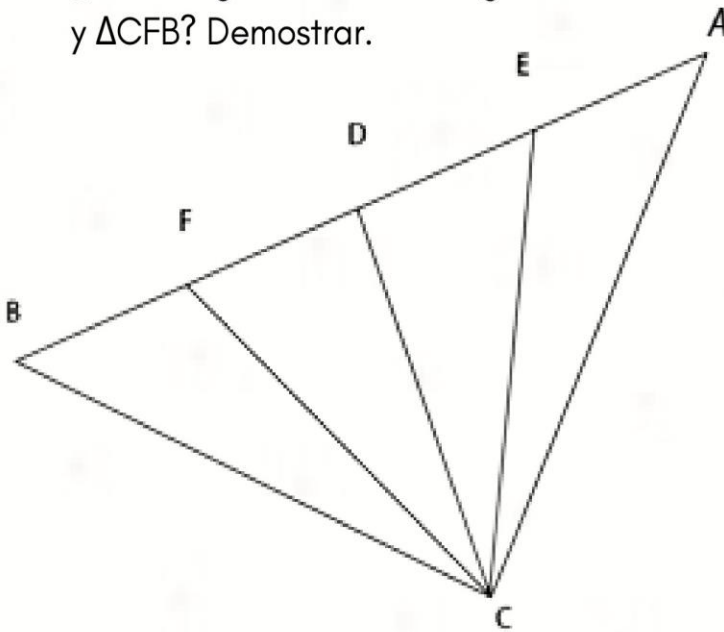


# CONGRUENCIA

## TRIÁNGULOS

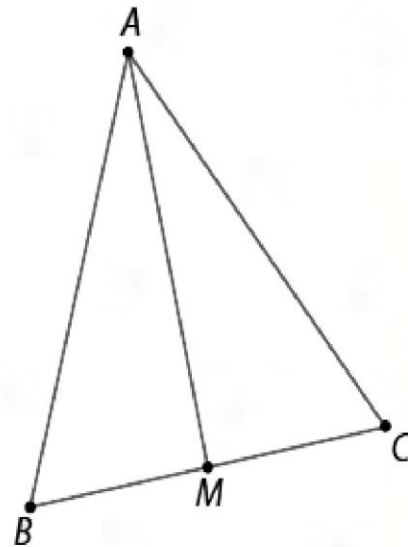
### Ejemplo 1

En la figura, se tiene un triángulo ABC isósceles ( $AC = BC$ ) y se ha dividido su base AB en cuatro partes iguales. ¿Son congruentes los triángulos  $\triangle ACE$  y  $\triangle CFB$ ? Demostrar.



### Ejemplo 2

Identificar si  $\triangle AMB \cong \triangle AMC$ , tomando en cuenta que  $\triangle BAC$  es isósceles y M es punto medio. Justificar la respuesta.



Enunciados	Razones
$\overline{AC} \cong \overline{CB}$	Dado
$\angle A \cong \angle B$	Propiedad del triángulo isósceles
$\overline{AE} \cong \overline{FB}$	Propiedad reflexiva
$\triangle ACE \cong \triangle CFB$	Lado, Ángulo, Lado

**Conclusión:** Los triángulos  $\triangle ACE$  y  $\triangle CFB$  son congruentes.

Enunciados	Razones
$\overline{BM} \cong \overline{CM}$	M es punto medio
$\overline{AM} \cong \overline{AM}$	Propiedad reflexiva
$\overline{AB} \cong \overline{AC}$	Propiedad del triángulo isósceles
$\triangle AMB \cong \triangle AMC$	Lado, Lado, Lado

**Conclusión:** Sí existe congruencia entre los dos triángulos según el criterio LLL.



# Compruebo mis aprendizajes

# TALLER

**Responde** las siguientes preguntas y **explica** tu respuesta.

¿Un triángulo puede tener dos ángulos rectos?

---



---



---

¿Un triángulo puede tener un ángulo recto y un ángulo obtuso?

---



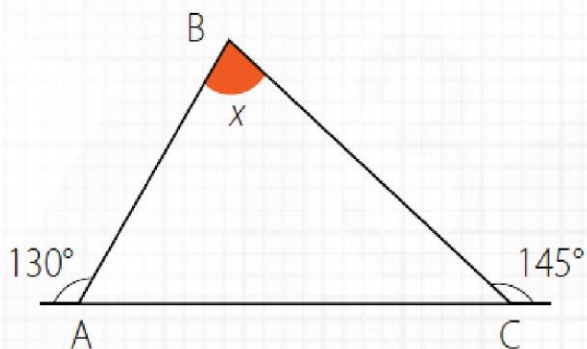
---



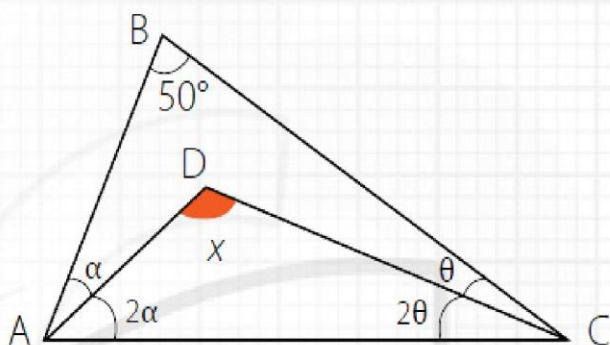
---

**Realiza** demostraciones y **completa** el valor del ángulo que falta.

De la figura, **hallar X**



**Calcular X**, si  $\alpha = 22^\circ$



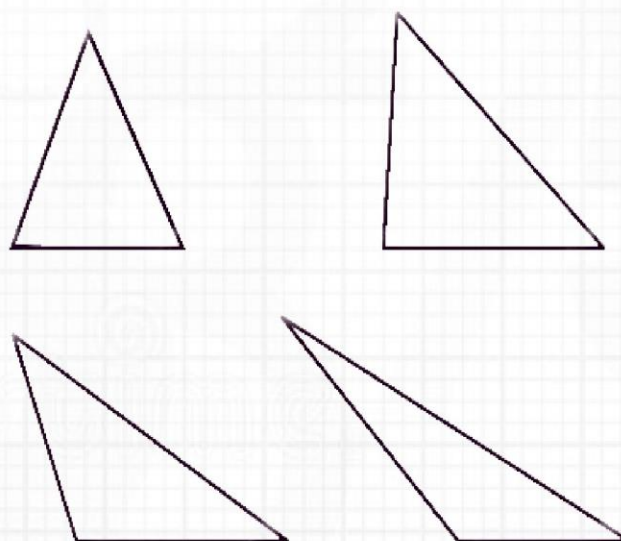
**Averigua** por qué las estructuras de los puentes están hechas de piezas triangulares.

Puedes utilizar el siguiente enlace web:

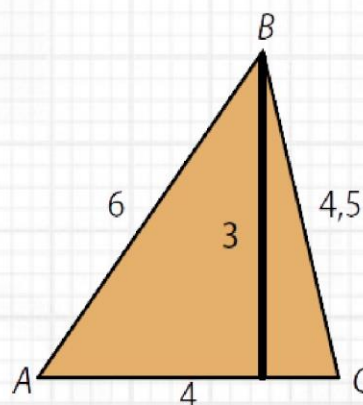
<https://bit.ly/3n7Objj>

**Colorea** los triángulos según lo solicitado.

- a) Rojo: un triángulo isósceles acutángulo.
- b) Verde: un triángulo obtusángulo isósceles.
- c) Amarillo: un triángulo obtusángulo escaleno.
- d) Azul: un triángulo acutángulo escaleno.



**Calcula** el área y perímetro de los siguientes triángulos:



**Resuelve** el siguiente problema:

El perímetro de un triángulo isósceles es de 75 dm. Si el lado desigual mide 28 dm, ¿Cuánto miden los lados iguales?

# Compruebo mis aprendizajes

# TALLER

**Determina** si la respuesta a la pregunta es sí o no. **Justifica** tu respuesta.

La altura XK del  $\triangle XYZ$  queda en el exterior del triángulo. ¿Las otras dos alturas quedan en el borde del triángulo?

---



---



---

En el punto K se intersecan tres líneas notables de un  $\triangle ABC$  y está en el exterior del triángulo. ¿Puede ser K el baricentro del triángulo?

---

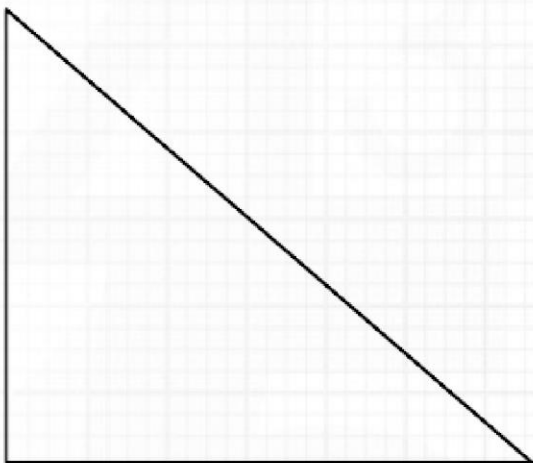


---



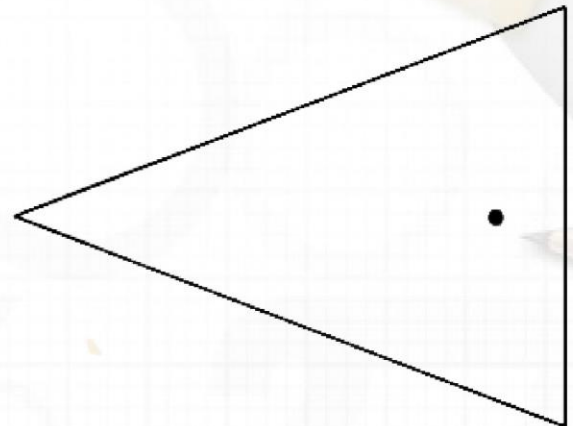
---

**Traza** las bisectrices del triángulo y la circunferencia inscrita en él.

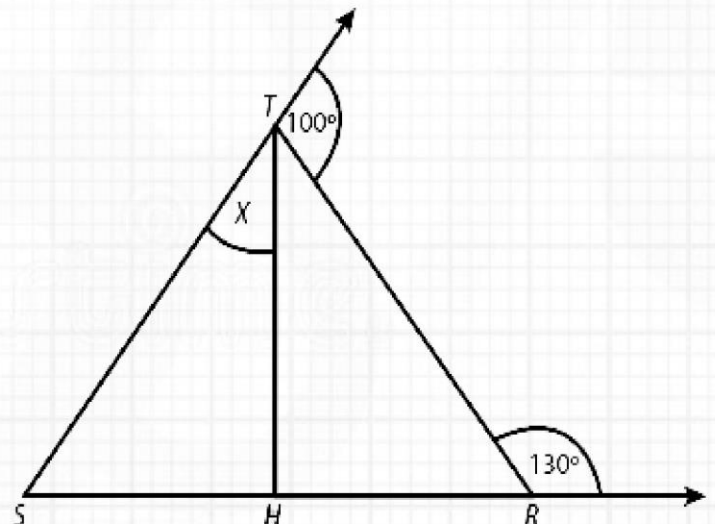


**Indaga** en qué triángulo coinciden los cuatro puntos notables.

**Observa** el punto de intersección del triángulo. **Verifica** a qué punto notable corresponde.

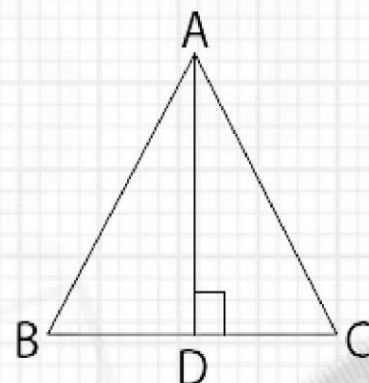


**Observa** el gráfico y tomando en cuenta que TH es altura, **indaga** cuál es el valor de X.

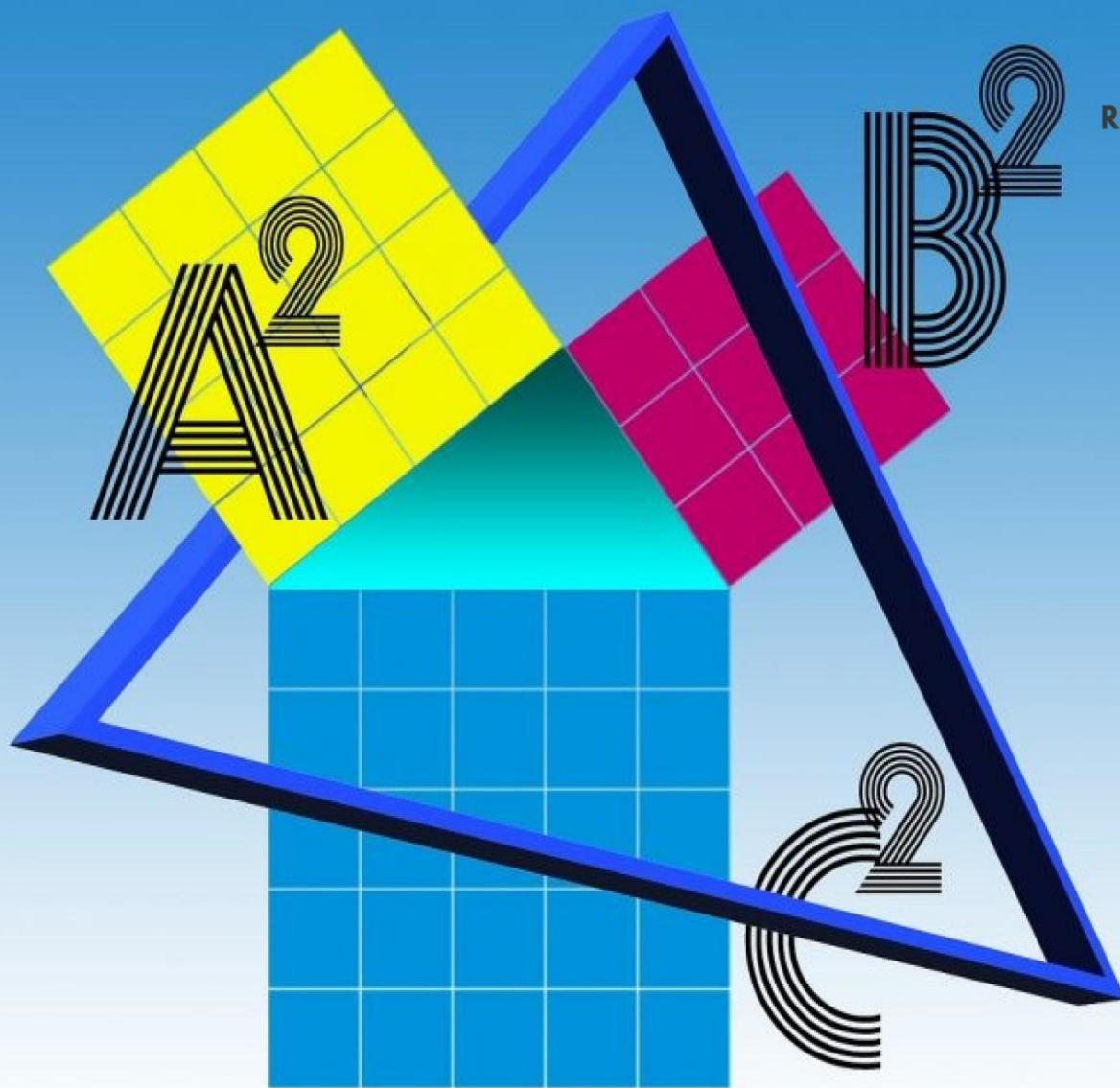


**Responde.** ¿Qué postulado de congruencia de triángulos puedes utilizar para demostrar que los triángulos  $\triangle ABD$  y  $\triangle ADC$  son congruentes?

Considera que  $\triangle ABC$  es isósceles y AD divide en dos partes iguales al lado BC.







## TEOREMA DE PITÁGORAS

**Demostración:**

<https://bit.ly/3bcZ2Pg>

El teorema de Pitágoras es una relación entre los lados de un triángulo rectángulo.

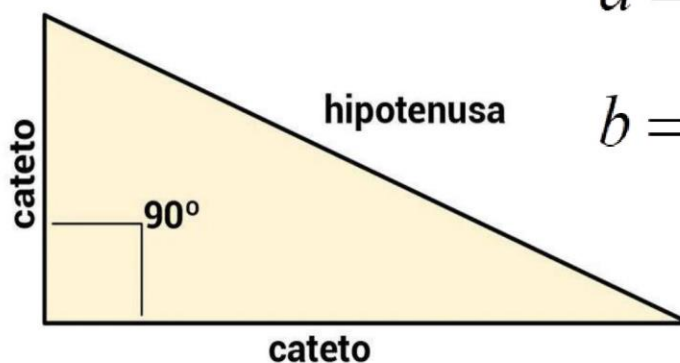
En un triángulo rectángulo se pueden identificar diferentes elementos:

- **Catetos:** lados que forman el ángulo recto.
- **Hipotenusa:** lado mayor del triángulo opuesto al ángulo recto.
- **Ángulo recto:** ángulo de 90° que forman los dos catetos.

**Para encontrar la hipotenusa:**

La hipotenusa es igual a la raíz cuadrada de la suma de los catetos elevados al cuadrado.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$



**Para encontrar los catetos:**

Un cateto es igual a la raíz cuadrada del cuadrado de la hipotenusa menos el cuadrado del otro cateto.

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

# ESTRATEGIAS PARA RESOLVER PROBLEMAS

## APLICACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

El monumento a la Mitad del Mundo tiene una altura de 30 metros. Si la distancia desde la punta del monumento a una persona es 50 metros, y la distancia entre esa persona y otra ubicada más atrás es 5 metros, ¿Cuál es la distancia desde la punta del monumento a la segunda persona?

### 1. Comprender el problema

¿Cuál es la pregunta del problema?

¿Cuál es la distancia desde la punta del monumento a la segunda persona?

### 2. Plantear la estrategia

¿Cuál es la estrategia de solución?

Aplicar el Teorema de Pitágoras

### 3. Aplicar la estrategia

¿Cómo se aplica la estrategia?

#### PASO 1:

Graficar el problema

#### PASO 2:

Encontramos la distancia del monumento con la primera persona.

$$x = \sqrt{50^2 - 30^2} \quad ; \quad x = 40 \text{ m}$$

#### PASO 3:

Encontrar la distancia de la segunda persona a la base del monumento.

$$40 + 5 = 45 \text{ m}$$

#### PASO 4:

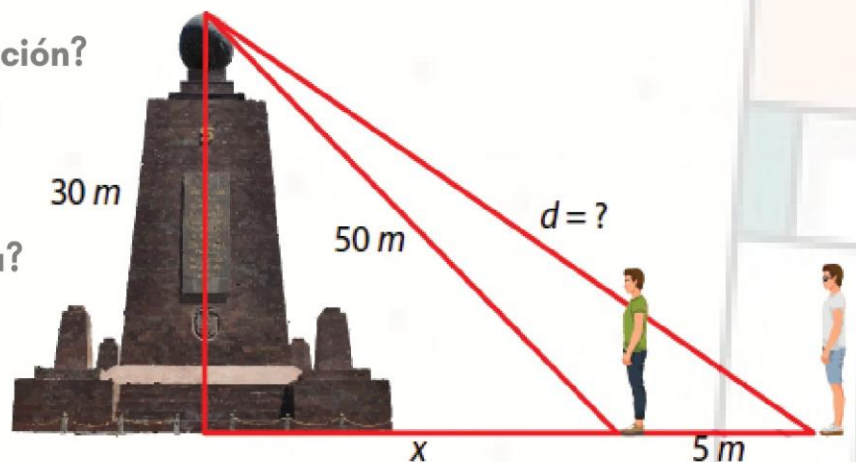
Hallar la distancia de la segunda persona hasta lo alto del monumento.

$$d = \sqrt{45^2 + 30^2} \quad ; \quad d = 54 \text{ m}$$

### 4. Responder

¿Llegaste a la solución del problema?

La distancia desde lo alto del monumento a la segunda persona es 54 m.





# Compruebo mis aprendizajes

# TALLER

**Completa** las siguientes afirmaciones.  
Para encontrar el valor de la hipotenusa, es necesario utilizar la fórmula:

Para encontrar el valor de un cateto, es necesario utilizar la fórmula:

**Escribe** verdadero (V) o falso (F), según el análisis de cada proposición.

El teorema de Pitágoras es aplicable solo en triángulos rectángulos. ( )

Un triángulo de lados:  $a = 3, b = 5, c = 1$  Es un triángulo rectángulo. ( )

El cuadrado de la hipotenusa es igual a la diferencia de los cuadrados de los catetos. ( )

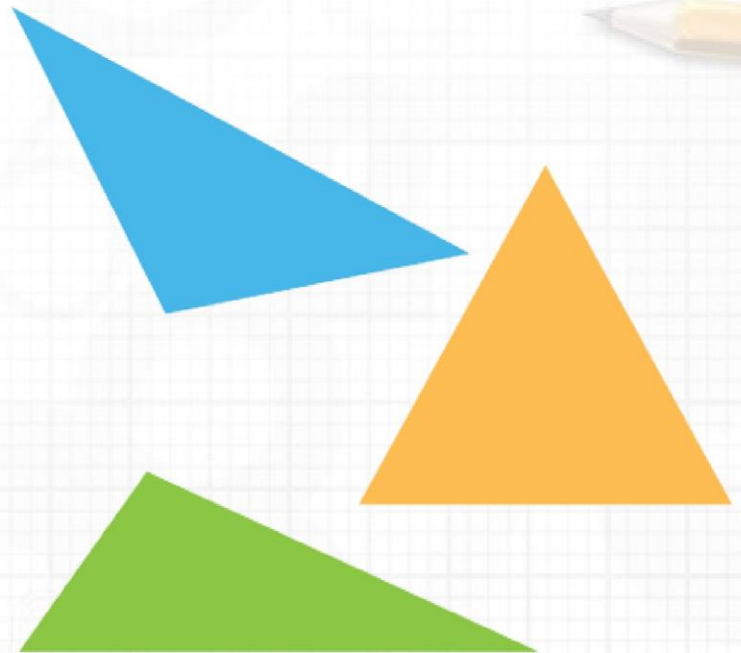
La hipotenusa es el lado más grande del triángulo rectángulo. ( )

**Resuelve** aplicando el teorema de Pitágoras

**Calcula** cuánto mide la hipotenusa de un triángulo cuyos catetos **a** y **b** miden respectivamente 25 m y 22 m.

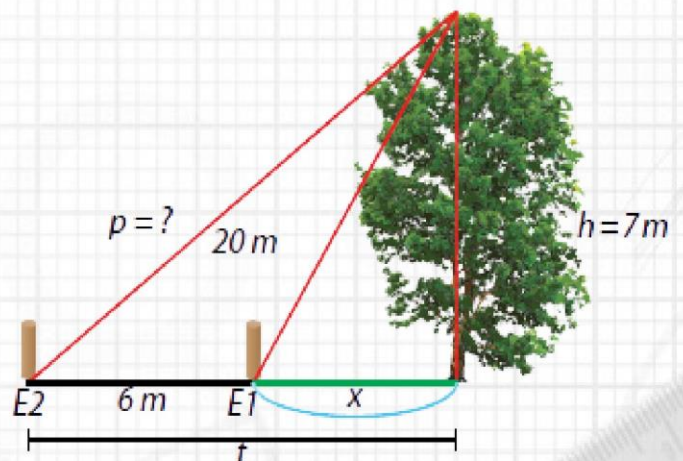
**Indaga**, con algún familiar, en qué momento de la vida se utiliza el teorema de Pitágoras.

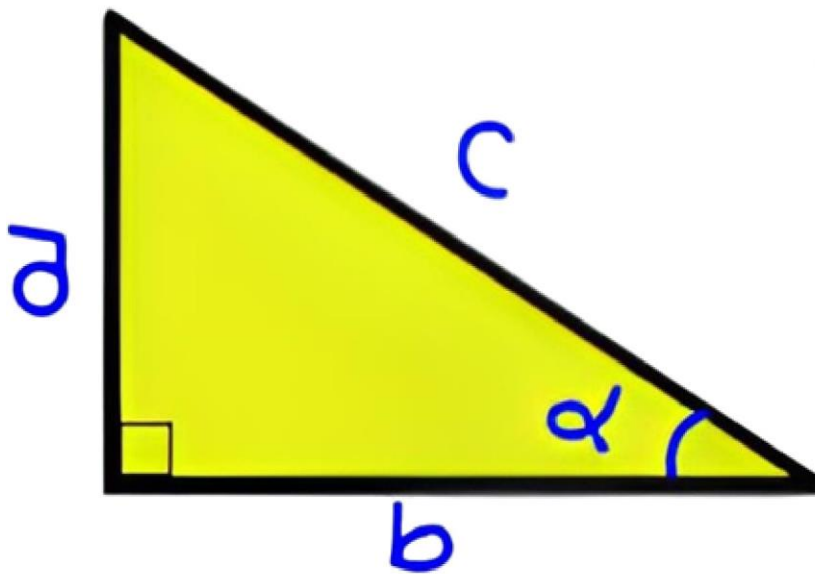
**Traza** una altura en cada triángulo para obtener dos triángulos rectángulos.



**Resuelve** el siguiente problema:

En el parque Recreativo Nueva Loja la altura promedio de los árboles es 7 metros. Si la distancia de la punta de un árbol a una estaca 1 es 20 metros, y la distancia de la estaca 1 a la estaca 2 es 6 metros, ¿Cuál es la distancia desde la punta del árbol a la estaca 2?





$$\begin{array}{l|l} \text{Sen } \alpha = \frac{\text{c.o}}{H} & \text{Csc } \alpha = \frac{H}{\text{c.o}} \\ \text{Cos } \alpha = \frac{\text{c.a}}{H} & \text{Sec } \alpha = \frac{H}{\text{c.a}} \\ \text{Tg } \alpha = \frac{\text{c.o}}{\text{c.a}} & \text{cTg } \alpha = \frac{\text{c.a}}{\text{c.o}} \end{array}$$

## RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

Una razón trigonométrica se refiere a los vínculos que pueden establecerse entre los lados de un triángulo que dispone de un ángulo de 90°. Existen tres grandes razones trigonométricas: tangente, seno y coseno.

Nombre	Razón trigonométrica	Definición
Seno	Sen $\alpha$	$\frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{hipotenusa}}$
Coseno	Cos $\alpha$	$\frac{\text{cateto adyacente a } \alpha}{\text{hipotenusa}}$
Tangente	Tan $\alpha$	$\frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{cateto adyacente a } \alpha}$

## RAZONES TRIGONOMÉTRICAS RECÍPROCAS

Las razones trigonométricas recíprocas son los inversos multiplicativos de las razones trigonométricas. Éstas son:

- Cosecante (Csc): es la razón recíproca del seno. Es decir,  $\text{Csc } \alpha \cdot \text{Sen } \alpha = 1$ .
- Secante (Sec): la razón recíproca del coseno. Es decir,  $\text{Sec } \alpha \cdot \text{Cos } \alpha = 1$ .
- Cotangente (Cot): es la razón recíproca de la tangente. Es decir,  $\text{Cot } \alpha \cdot \text{Tan } \alpha = 1$ .

# RESOLUCIÓN

## TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS

Resolver el triángulo rectángulo consiste en hallar las medidas de todos los lados y ángulos.

### Ejemplo

Resolver el siguiente triángulo rectángulo y escribir todas las razones trigonométricas.

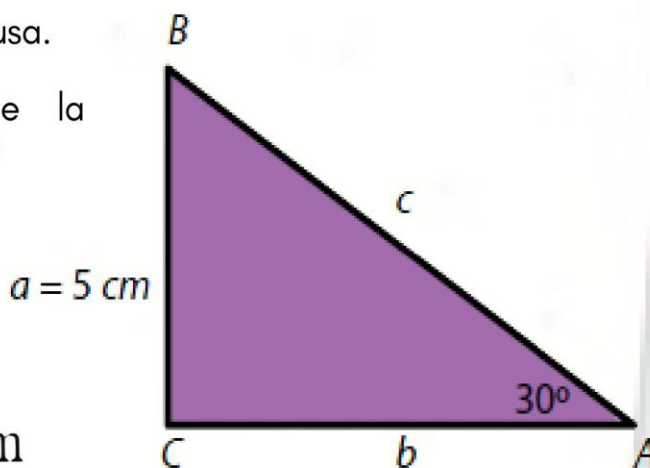
$a$  y  $b$  son los catetos, y  $c$  es la hipotenusa.

**Primero:** Hallamos la medida de la hipotenusa.

$$\text{sen}(30^\circ) = \frac{5 \text{ cm}}{c},$$

despejando la incógnita  $c$ , tenemos:

$$c = \frac{5 \text{ cm}}{\text{sen}(30^\circ)} = \frac{5 \text{ cm}}{0.5} = 10 \text{ cm}$$



**Segundo:** Encontramos la medida del lado  $b$ , para lo cual aplicaremos el teorema de Pitágoras.

$$b = \sqrt{c^2 - a^2} \quad \text{Reemplazando los datos:}$$

$$b = \sqrt{(10 \text{ cm})^2 - (5 \text{ cm})^2} = 8.66 \text{ cm}$$

**Tercero:** Determinamos la medida del ángulo  $B$ , partiendo de las medidas de los dos ángulos conocidos, podremos, por sumatoria, obtener la medida del tercer ángulo.

$$\sphericalangle A + \sphericalangle B + \sphericalangle C = 180^\circ \Rightarrow 30^\circ + \sphericalangle B + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \sphericalangle B = 60^\circ$$

**Cuarto:** Escribimos las razones trigonométricas con relación al ángulo  $A$ .

$$\text{Sen}\hat{A} = \frac{5}{10}; \quad \text{Cos}\hat{A} = \frac{8.66}{10}; \quad \text{Tan}\hat{A} = \frac{5}{8.66}$$

$$\text{Csc}\hat{A} = \frac{10}{5}; \quad \text{Sec}\hat{A} = \frac{10}{8.66}; \quad \text{Cot}\hat{A} = \frac{8.66}{5}$$



# ESTRATEGIAS PARA RESOLVER PROBLEMAS

## APLICACIÓN DE RELACIONES TRIGONOMÉTRICAS

Para sembrar arroz, Eugenio tiene una parcela triangular cuyos lados miden 90 m y 120 m, y entre ellos forman un ángulo de  $30^\circ$ . ¿Cuál es el área del terreno que se puede sembrar?

### 1. Comprender el problema

¿Cuál es la pregunta del problema?

¿Cuál es el área del terreno que se puede sembrar?

### 2. Plantear la estrategia

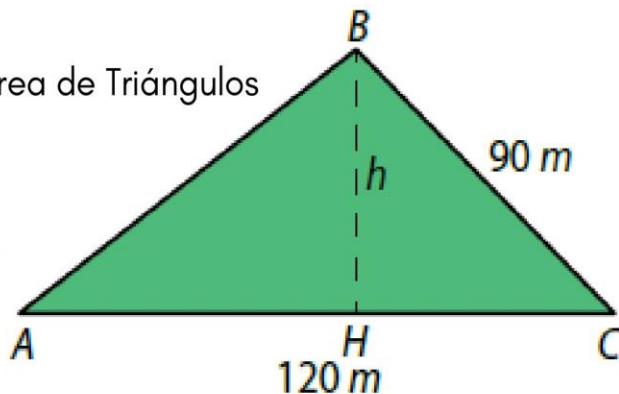
¿Cuál es la estrategia de solución?

Aplicar: Relaciones Trigonómicas, Área de Triángulos

### 3. Aplicar la estrategia

¿Cómo se aplica la estrategia?

**PASO 1:** Graficar el problema



**PASO 2:**

Identificar las incógnitas del problema.

Para encontrar el área de un triángulo, necesitamos conocer su base y su altura.

En este caso no tenemos el valor de la altura, pero por definición sabemos que la altura es perpendicular a la base y forma un triángulo rectángulo HBC como se muestra en la figura.

**PASO 3:**

Aplicamos la razón trigonométrica  $\text{Sen } 30^\circ$  para encontrar el valor de h.

$$\text{Sen } 30^\circ = \frac{h}{90 \text{ m}} \Rightarrow h = 90 \text{ m} \cdot \text{Sen } 30^\circ \Rightarrow h = 45 \text{ m}$$

La altura del triángulo es 45 metros.

**PASO 4:** Hallamos el área del terreno.

$$A = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow A = \frac{120 \text{ m} \cdot 45 \text{ m}}{2} \Rightarrow A = 2700 \text{ m}^2$$

### 4. Responder

¿Llegaste a la solución del problema?

El área del terreno es 2700 metros cuadrados.



# Compruebo mis aprendizajes

# TALLER

**Escribe** verdadero (V) o falso (F), según el análisis de cada proposición.

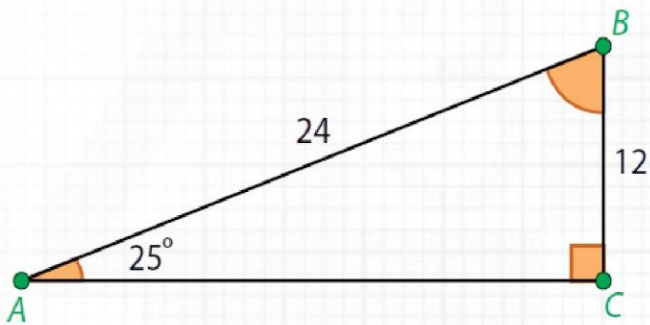
Las razones trigonométricas se realizan con base en un ángulo obtuso. ( )

El coseno de un ángulo es igual a la hipotenusa sobre el cateto adyacente. ( )

**Resuelve** el siguiente problema

Una persona se encuentra a 5 m de un árbol. Si observa a la punta del árbol con un ángulo de  $52^\circ$ , ¿Cuál es la altura del árbol? ¿Cuál es la distancia de la punta del árbol a la persona?

**Completa** con las razones trigonométricas del triángulo rectángulo dado. **Encuentra** el lado faltante aplicando el teorema de Pitágoras.

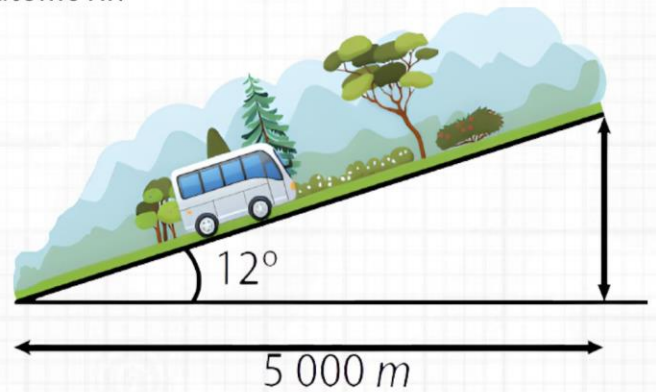


Sen $25^\circ =$ _____	Csc $25^\circ =$ _____
Cos $25^\circ =$ _____	Sec $25^\circ =$ _____
Tan $25^\circ =$ _____	Cot $25^\circ =$ _____

**Investiga** dos aplicaciones en la vida cotidiana de las razones trigonométricas y **plantea** problemas con esos datos.

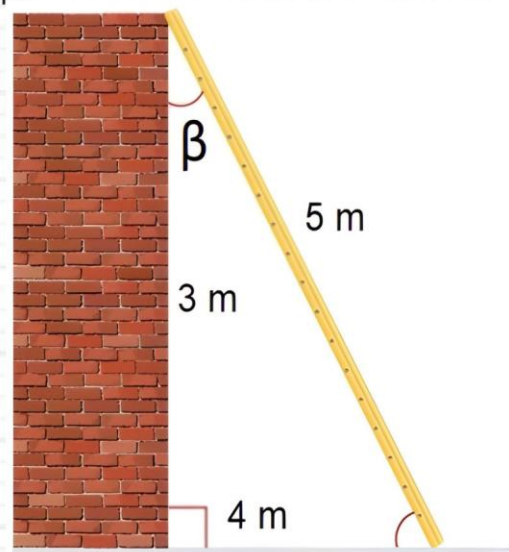
**Halla** el valor de los datos faltantes.

La distancia horizontal desde un punto a otro es 5 000 m, como se observa en la figura. ¿Cuál es la distancia de la carretera por donde circula el automóvil?

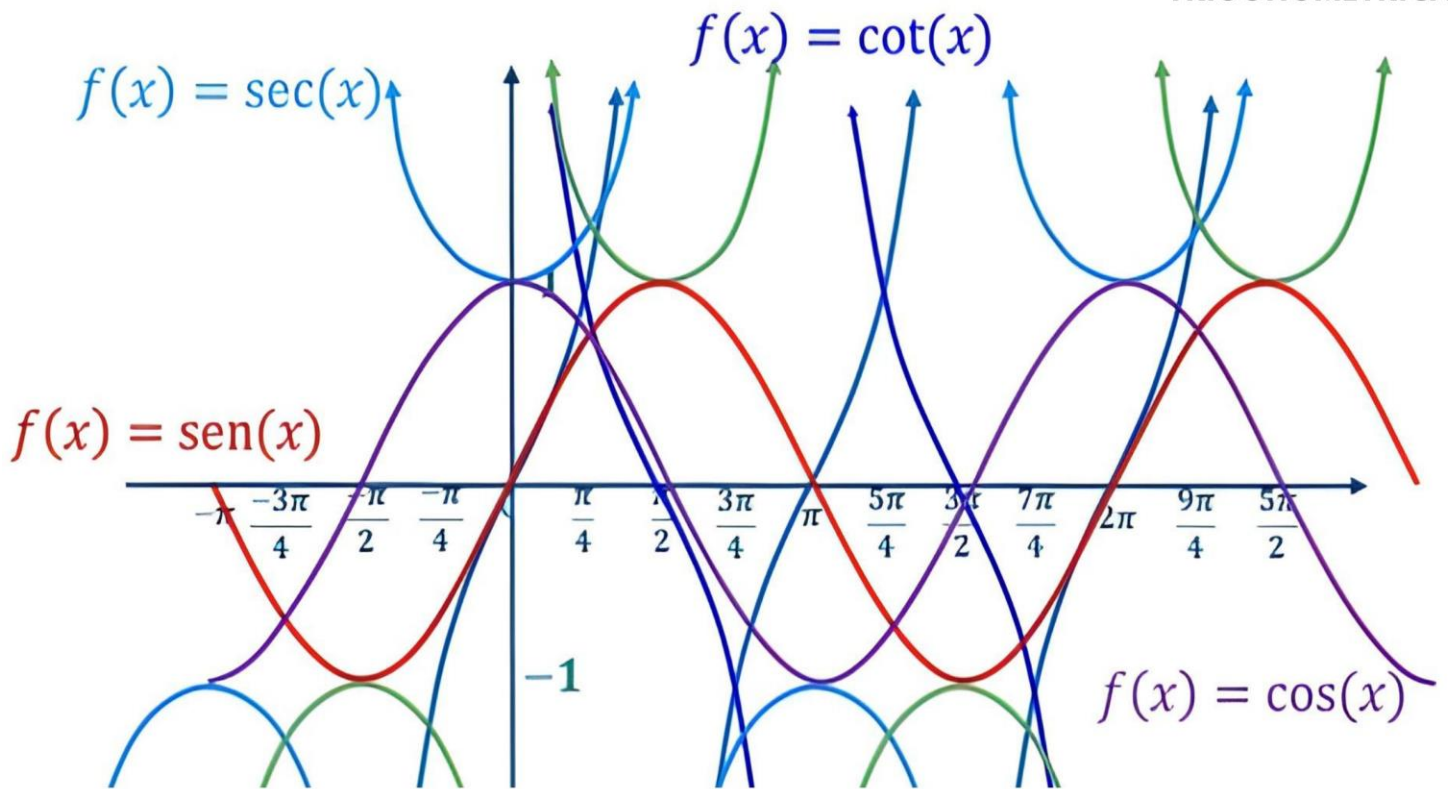


**Indaga y resuelve.**

La altura de una pared es 3 m. Si un objeto se encuentra a 4 m de la pared, y la distancia del objeto a lo alto de la pared es 5 m, ¿Cuál es el ángulo  $\beta$ ?



- Para hallar el ángulo de un triángulo rectángulo, se aplica la inversa de la función trigonométrica que se está utilizando.

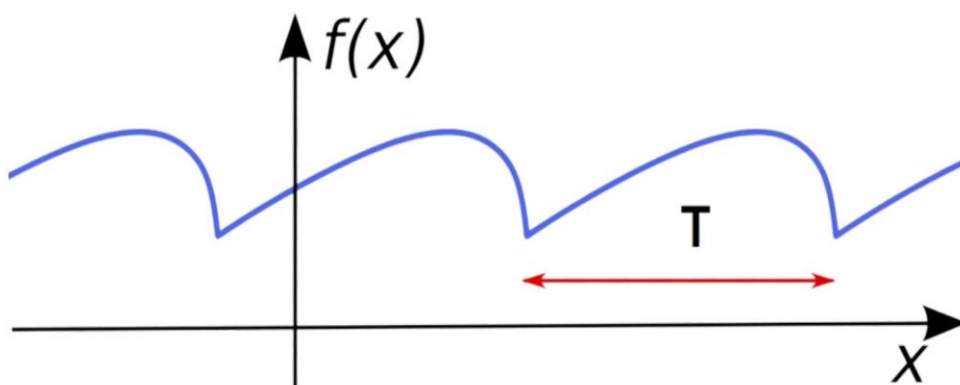


## FUNCIONES PERIÓDICAS

Son funciones tal que las imágenes de los valores de  $x$  se repiten cada cierto intervalo. A la longitud del intervalo se le llama período y se determina con la letra  $T$ .

Se dice que una función  $f$  es periódica, si y solo si  $f$  verifica la siguiente condición:

$$f(x + 2T) = f(x), \quad \forall x \in \mathbb{R}$$



Las funciones periódicas se utilizan en toda la ciencia para describir oscilaciones, ondas y otros fenómenos que exhiben periodicidad. Cualquier función que no es periódica se llama **aperiódica**.

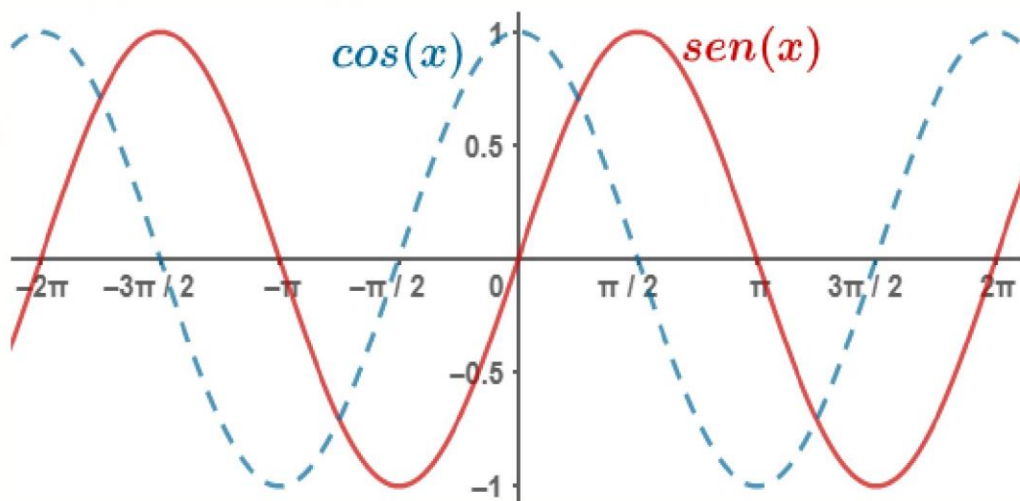
Las funciones trigonométricas son funciones periódicas.



# FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

## GRÁFICO Y CARÁCTERÍSTICAS

SENO	COSENO
Dominio: $\text{Dom}(\text{Sen}) = \mathbb{R}$ .	Dominio: $\text{Dom}(\text{Cos}) = \mathbb{R}$ .
Recorrido: $\text{Rec}(\text{Sen}) = [-1, 1]$ .	Recorrido: $\text{Rec}(\text{Cos}) = [-1, 1]$ .
El periodo es $2\pi$ .	El periodo es $2\pi$ .
La función seno es impar	La función coseno es par.
La gráfica de $y = \text{sen}(x)$ intercepta al eje X en los puntos cuyas abscisas son $x = n\pi$ para todo número entero $n$ .	La gráfica de $y = \text{cos}(x)$ intercepta al eje X en los puntos cuyas abscisas son $x = \pi/2 + n\pi$ para todo número entero $n$ .
El valor máximo de $\text{sen}(x)$ es 1, y el valor mínimo es -1.	El valor máximo de $\text{cos}(x)$ es 1, y el valor mínimo es -1.
La amplitud (A) de la función $y = \text{sen}(x)$ es 1.	La amplitud (A) de la función $y = \text{cos}(x)$ es 1.



## FUNCIONES SINUSOIDALES

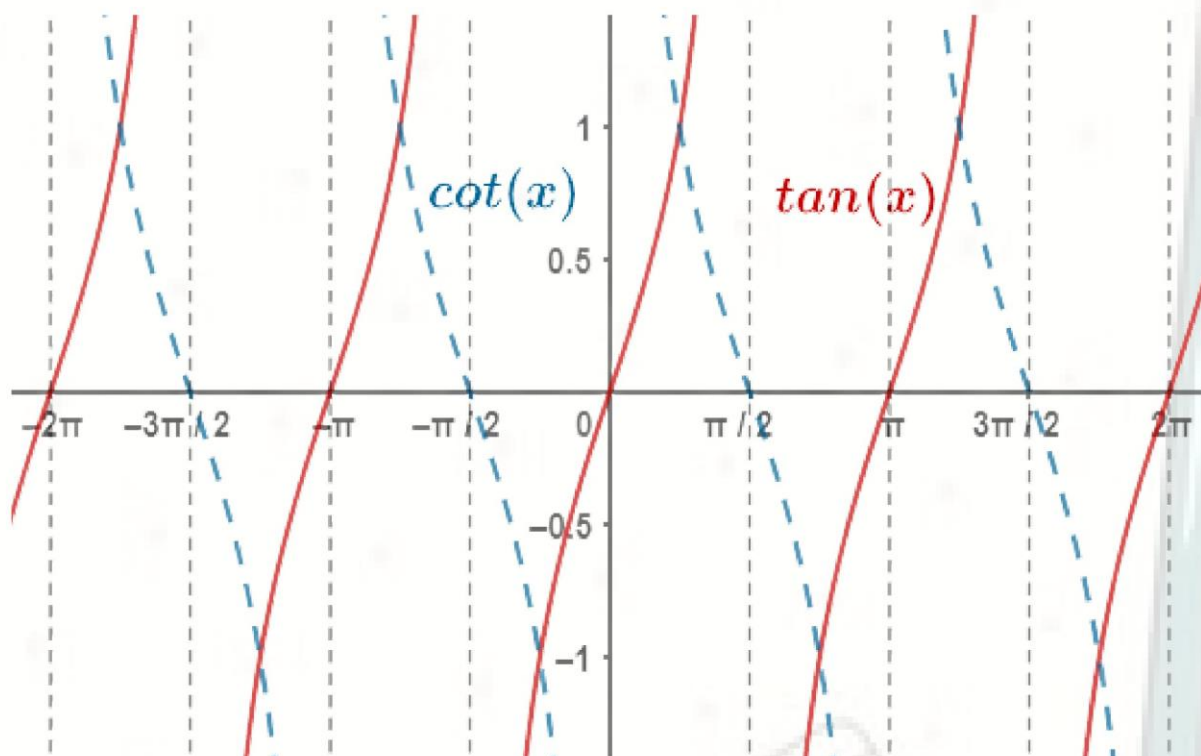
Sean  $A, B, C, D \in \mathbb{R}$  con  $A \neq 0, B \neq 0$  funciones reales definidas como:

$$y = A \text{sen}(Bx + C) + D$$
$$y = A \text{cos}(Bx + C) + D \quad ; \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

# FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

## GRÁFICO Y CARÁCTERÍSTICAS

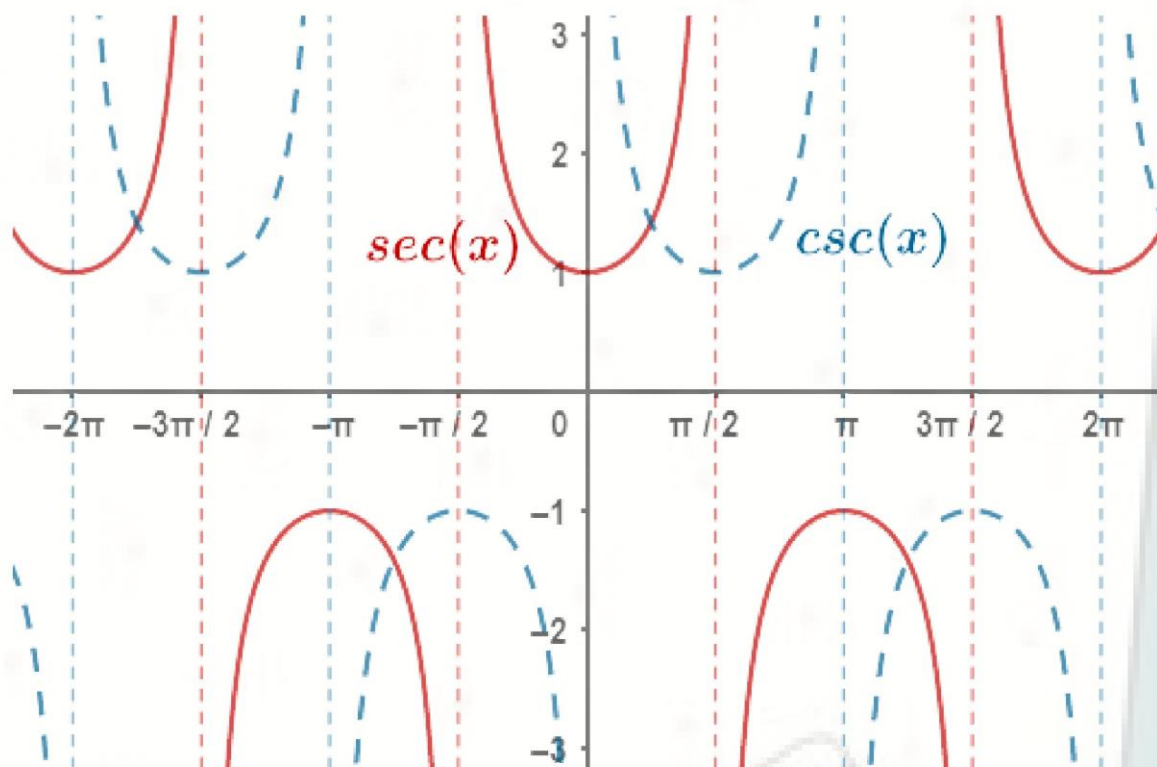
TANGENTE	COTANGENTE
Dominio: $\text{Dom}(\text{Tan}) = \mathbb{R} \setminus \{ \pi/2 + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \}$ .	Dominio: $\text{Dom}(\text{Cot}) = \mathbb{R} \setminus \{ k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \}$ .
Recorrido: $\text{Rec}(\text{Tan}) = \mathbb{R}$ .	Recorrido: $\text{Rec}(\text{Cot}) = \mathbb{R}$ .
Corta el eje X en los puntos: $k\pi \mid k \in \mathbb{Z}$ Corta el eje Y en el punto (0,0)	Corta el eje X en los puntos: $\pi/2 + k\pi \mid k \in \mathbb{Z}$ No corta el eje Y
El periodo es $\pi$ .	El periodo es $\pi$ .
La función tangente es impar	La función cotangente es impar
Tiene asíntotas verticales en los puntos de la forma: $x = \pi/2 + k\pi \mid k \in \mathbb{Z}$	Tiene asíntotas verticales en los puntos de la forma: $x = k\pi \mid k \in \mathbb{Z}$
No está acotada	No está acotada



# FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

## GRÁFICO Y CARÁCTERÍSTICAS

SECANTE	COSECANTE
Dominio: $\text{Dom}(\text{Sec}) = \mathbb{R} \setminus \{ \pi/2 + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \}$ .	Dominio: $\text{Dom}(\text{Csc}) = \mathbb{R} \setminus \{ k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \}$ .
Recorrido: $\text{Rec}(\text{Sec}) = \mathbb{R} \setminus (-1,1)$ .	Recorrido: $\text{Rec}(\text{Csc}) = \mathbb{R} \setminus (-1,1)$ .
No corta el eje X Corta el eje Y en el punto (0,1)	No corta el eje X No corta el eje Y
El periodo es $2\pi$ .	El periodo es $2\pi$ .
La función secante es par	La función cosecante es impar
Tiene asíntotas verticales en los puntos de la forma: $x = \pi/2 + k\pi \mid k \in \mathbb{Z}$	Tiene asíntotas verticales en los puntos de la forma: $x = k\pi \mid k \in \mathbb{Z}$
No está acotada	No está acotada



# RESOLUCIÓN

## FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

### Ejemplo

Graficar la función:  $f(x) = -3\text{sen}\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$

$$y = A\text{sen}(Bx + C) + D$$

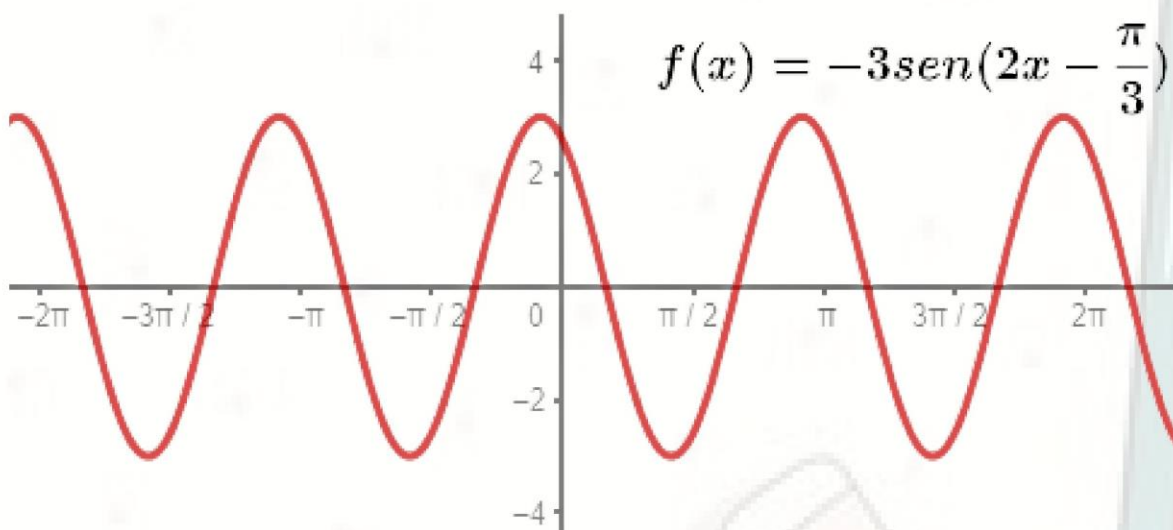
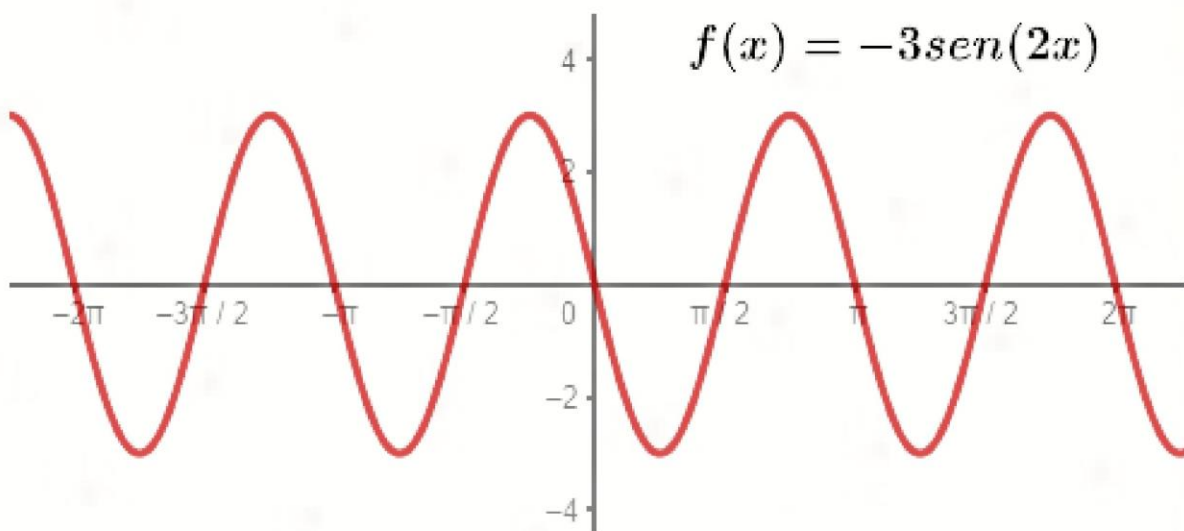
$$\text{Amplitud} = |A| = |-3| = 3$$

$$\text{Frecuencia (B)} = 2$$

$$\text{Período} = T = 2\pi/|B| = 2\pi/2 = \pi$$

$$\text{Desfase} = -C/B = -(-\pi/3)/2 = \pi/6$$

$$\text{Desplazamiento vertical (D)} = 0$$





# ESTRATEGIAS PARA RESOLVER PROBLEMAS

## APLICACIÓN DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

En un punto del océano, el cambio vertical en el agua, debido a la acción de las ondas, está dado por:

$$y = 8 \cos \left[ \frac{\pi}{6}(t - 6) \right], \quad 0 \leq t \leq 72,$$

donde  $y$  está en metros y  $t$  es el tiempo en segundos. ¿Cuál es la amplitud, el período y el desplazamiento de la fase?

### 1. Comprender el problema

¿Cuál es la pregunta del problema?

¿Cuál es la amplitud, el período y el desplazamiento de la fase?

### 2. Plantear la estrategia

¿Cuál es la estrategia de solución?

Aplicar Funciones Trigonómicas

### 3. Aplicar la estrategia

¿Cómo se aplica la estrategia?

**PASO 1:** Graficar el problema

**PASO 2:** Identificar la amplitud y el período

$$y = A \cos(Bx + C) + D$$

$$\text{Amplitud} = |A| = |8| = 8$$

$$\text{Período} = T = 2\pi/|B| = 2\pi/(\pi/6) = 12$$

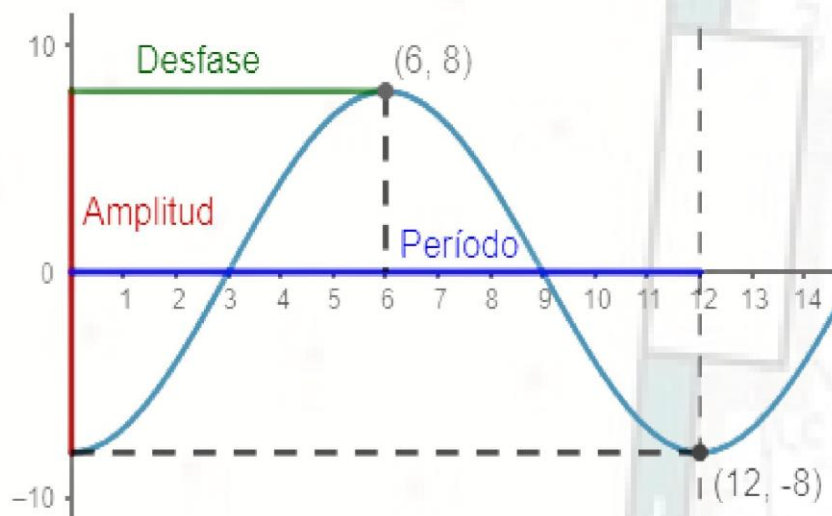
**PASO 3:** Calcular el desplazamiento de la fase

$$\text{Desfase} = -C/B = -\pi/(\pi/6) = 6$$

### 4. Responder

¿Llegaste a la solución del problema?

El período es 12, la amplitud es 8, y la gráfica de la función se desplazó 6 unidades hacia la derecha en el eje de las X.



# Compruebo mis aprendizajes

# TALLER

**Completa** la tabla que se presenta a continuación según la siguiente función.

$$f(x) = 2\text{sen}(x + \pi), \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

Amplitud	
Período	
Frecuencia	
Recorrido	
Paridad	

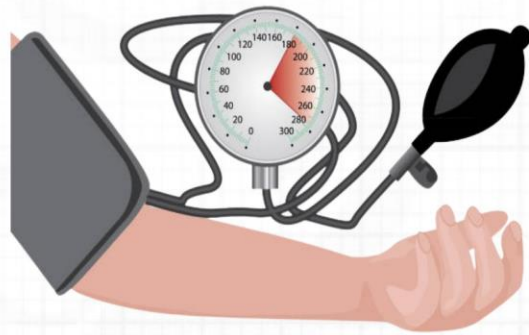
$$f(x) = 3\text{cos}\left(\frac{1}{2}x - \frac{\pi}{2}\right), \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

Amplitud	
Período	
Frecuencia	
Recorrido	
Paridad	

**Practica** la representación gráfica de estas funciones trigonométricas en GeoGebra.

- $y = 3\text{sen}(x + \pi) + 1,5$ .
- $y = -\text{cos}(2x) + 2$ .
- $y = -0,5 \text{tan}(x - \pi/2)$ .

**Resuelve** el siguiente problema



La ecuación  $P = 100 + 20 \text{sen}(2\pi t)$  representa la presión sanguínea  $P$  de una persona en milímetros de mercurio. En esta ecuación,  $t$  es el tiempo en segundos. La presión sanguínea oscila 20 milímetros por arriba y por abajo de 100 milímetros, lo cual significa que la presión sanguínea de la persona desde 120 sobre 80.

- Utilizando el software GeoGebra **¿Cuál es el gráfico de la función?**
- Durante el primer segundo, **¿Cuándo estuvo la presión sanguínea en un máximo?**

**Practica** en tu cuaderno

Un adulto que está sentado aspira y expira casi 0,80 litros de aire cada 4 segundos. El volumen de aire  $V$  en los pulmones (en litros) y  $t$  en segundos, después de la exhalación, está expresado aproximadamente por:

$$V(t) = 0,45 - 0,4 \text{cos}\left(\frac{\pi t}{2}\right), \quad 0 \leq x \leq 8.$$

- **¿Cuál es la cantidad máxima y mínima de aire en los pulmones?** Explica cómo obtienes estas cifras.
- **¿Cuál es el período de la respiración?**
- Traza la gráfica  $V(t)$ .





Ministerio  
de Educación



República  
del Ecuador

# TRIGONOMETRÍA

## GUÍA DIDÁCTICA

### Referencias bibliográficas

- Ministerio de Educación del Ecuador (2020). Matemática 1o BGU texto del estudiante. Quito: Ediciones Maya.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2020). Matemática 2o BGU texto del estudiante. Quito: Ediciones Maya.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2020). Matemática 3o BGU texto del estudiante. Quito: Ediciones Maya.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Quito. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Curriculov2.pdf>

**Por Angel Vinicio Irua**

**Docente Matemáticas**

angel.irua@educacion.gob.ec

Dirección: Manuelita Sáenz y Marco Subía

DISTRIBUCIÓN GRATUITA PROHIBIDA SU VENTA

**NUEVA LOJA - ECUADOR**

## ANEXO 5: CERTIFICADO DE DIFUSIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:



Ministerio  
de Educación



UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO  
"DR. CAMILO GALLEGOS DOMÍNGUEZ"

# CERTIFICADO

OTORGADO A:

**ING. ANGEL VINICIO IRUA MENESES**

Por su participación en condición de **EXPOSITOR** con el tema: "*Estilos de aprendizaje y la enseñanza de la Trigonometría para tercer año de Bachillerato en Ciencias*" con una duración de 2 horas académicas, realizado el día 01 de Julio en la Biblioteca de la Unidad Educativa.

Dado en la ciudad de Nueva Loja a los 04 días del mes de julio del 2022.

Econ. Jefferson Quizhpi, Mg.  
**RECTOR UNIDAD EDUCATIVA**  
[jefferson.quizhpi@educacion.gob.ec](mailto:jefferson.quizhpi@educacion.gob.ec)  
Teléf.: +593989900944

