PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CONGRUENTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Autor: Ximena Elizabeth Díaz Córdova

Director - Tutor: MSc. Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Quito, 13 de agosto de 2025

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, XIMENA ELIZABETH DÍAZ CÓRDOVA, en calidad de autor del trabajo de graduación titulado "PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CONGRUENTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" previo a la obtención del grado académico de MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICAS Y FÍSICA:

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 13 de agosto de 2025

Firmado electrónicamente por:
XIMENA ELIZABETH
DIAZ CORDOVA
Validar únicamente con FirmaEC

Ximena Elizabeth Díaz Córdova
C.C: 100383059-1
Celular: 0983134031
Correo: xediaz@puce.edu.ec

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director - Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado: "PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CONGRUENTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS" presentado por el maestrante XIMENA ELIZABETH DIAZ CORDOVA, titular de la Cedula de Identidad N° 1003830591, para optar al Grado de MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICAS Y FÍSICA, considero que dicho Trabajo de investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 13 días del mes de agosto de 2025.

Mgtr. Virginia Isabel Salinas Cárdenas
Número de cédula: 1709151144
Correo: vsalinas472@puce.edu.ec
Número de contacto: 0998396786

NOTA: Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 3% índice de similitud con otras fuentes

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, XIMENA ELIZABETH DÍAZ CÓRDOVA, titular de la Cédula de Identidad N° 1003830591, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 13 días del mes de agosto de 2025

Firmado electrónicamente por:
XIMENA ELIZABETH
DIAZ CORDOVA
Validar únicamente con FirmaEC

Ximena Elizabeth Díaz Córdova
C.C: 100383059-1
Celular: 0983134031
Correo: xediaz@puce.edu.ec

DEDICATORIA

A Dios, de manera especial a mi Madre, a mis hermanos y a mi esposo.

AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios, por ser la base en mi vida, darme la fortaleza, sabiduría y salud para cumplir mis propósitos. A mi Tutora MSc. Virginia Salinas por ser parte fundamental para culminar el presente Trabajo de Titulación, a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y su personal docente. A mi madre, cuyo apoyo incondicional ha sido la fuerza que me impulsa en cada uno de mis proyectos. A mi familia y todos quienes compartieron esta etapa tan importante de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CONGRUENTES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE EL ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Autor: Ximena Elizabeth Díaz Córdova
Director - Tutor: MSc. Virginia Isabel Salinas Cárdenas
Fecha: 13 de agosto, 2025

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta pedagógica que fortalezca el aprendizaje de triángulos congruentes desde el enfoque de Resolución de Problemas, dirigida a estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito. La elección de este tema responde a las dificultades que los estudiantes presentan al abordar contenidos geométricos, especialmente aquellos relacionados con el razonamiento lógico, espacial y la demostración; lo que, evidencia la necesidad de replantear las estrategias didácticas empleadas en el aula.

Para el desarrollo de la investigación se aplicaron encuestas a estudiantes y docentes, lo que permitió identificar problemas tanto en la comprensión del tema como en la manera en que se lo enseña. A partir de esta información, se diseñó una propuesta que incluye actividades prácticas, ejemplos cercanos a la realidad del estudiante y materiales que ayudan a entender mejor los conceptos. La propuesta se fundamenta en promover la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, incentivando el pensamiento autónomo y fomentando la motivación a hacia la construcción del conocimiento.

Palabras clave: Enseñanza de Matemáticas, Geometría, propuesta pedagógica, Resolución de Problemas, triángulos congruentes

.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

PEDAGOGICAL PROPOSAL FOR THE LEARNING OF CONGRUENT TRIANGLES IN MATHEMATICS FROM A PROBLEM-SOLVING APPROACH

Author: Ximena Elizabeth Díaz Córdova

Director - Tutor: MSc. Virginia Isabel Salinas Cárdenas

Date: 13th August 2025

ABSTRACT

This research aims to design a pedagogical proposal that strengthens the learning of congruent triangles through a Problem-Solving approach, aimed at students in the First Year of Technical Baccalaureate at Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, in the city of Quito. The choice of this topic responds to the difficulties students face when addressing geometric content, especially those related to logical and spatial reasoning and mathematical proof, which highlights the need to rethink the didactic strategies used in the classroom.

To carry out the study, surveys were applied to both students and teachers, allowing the identification of issues in both the understanding of the topic and the way it is taught. Based on this information, a proposal was designed that includes practical activities, examples connected to students' real-life contexts, and materials that facilitate a better understanding of the concepts. The proposal is based on promoting active student participation in the learning process, encouraging autonomous thinking, and fostering motivation toward knowledge construction.

Keywords: Mathematics education, Geometry, pedagogical proposal, problem solving, congruent triangles.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Geometría en el bachillerato representa un reto constante, especialmente cuando se abordan temas como los triángulos congruentes. Aunque este contenido es fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico y comprensión espacial, muchos estudiantes presentan dificultades para comprenderlo y aplicarlo, lo que puede deberse a metodologías tradicionales centradas en la memorización y la repetición. Esta situación limita la participación activa del estudiante y reduce el aprendizaje significativo.

El enfoque de Resolución de Problemas surge como una alternativa metodológica que permite al estudiante construir conocimientos a partir del análisis, la exploración y la búsqueda de soluciones en contextos reales. Esta estrategia favorece el desarrollo de habilidades como el razonamiento, la argumentación y la toma de decisiones, y contribuye a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos. Por ello, resulta pertinente diseñar propuestas pedagógicas que integren este enfoque para mejorar el aprendizaje de contenidos geométricos.

Este trabajo tiene como finalidad proponer una estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje de triángulos congruentes desde el enfoque de resolución de problemas, dirigida a estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en Quito, durante el año lectivo 2024-2025.

Por lo tanto, este estudio se estructura en cinco capítulos que se detallarán a continuación

Capítulo I (Planteamiento del problema): Se describe la problemática relacionada con las dificultades en el aprendizaje de triángulos congruentes, su contexto educativo, la formulación del problema, los objetivos generales y específicos, y la justificación de la investigación, resaltando su relevancia educativa.

Capítulo II (Fundamentación teórica): Se abordan los principales conceptos teóricos que sustentan el estudio: el aprendizaje de la geometría, la congruencia de triángulos, las teorías del aprendizaje aplicadas a este contenido y el enfoque de resolución de problemas. Además, se presentan antecedentes de investigaciones previas relacionadas con el tema.

Capítulo III (Metodología de la investigación): Se expone el tipo y diseño de investigación adoptado, las características de la población estudiada, los instrumentos utilizados para la recolección de datos, así como las técnicas de análisis aplicadas. También se presenta la tabla de operacionalización de variables en función de los objetivos propuestos.

Capítulo IV (Presentación y análisis de resultados) Se detallan los datos obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes. Los resultados se presentan mediante tablas y gráficos estadísticos, con sus respectivas interpretaciones que evidencian la situación actual del aprendizaje sobre triángulos congruentes.

Capítulo V (Propuesta pedagógica): Se presenta una propuesta estructurada que incluye su justificación, objetivos, contenidos, actividades didácticas y estrategias basadas en la resolución de problemas. Está orientada a mejorar la comprensión de los triángulos congruentes y a ofrecer recursos útiles para el trabajo docente en el aula.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

El sistema educativo debe asegurar que el currículo sea relevante y atractivo para mantener el interés de los estudiantes. Esto incluye la adaptación a las necesidades actuales del mercado laboral y la incorporación de habilidades tanto prácticas como tecnológicas para que aprendan a desempeñarse de manera exitosa dentro y fuera del ámbito educativo. La deserción escolar ha implicado uno de los mayores desafíos de abordar en donde se requiere realizar seguimiento a los estudiantes en riesgo para brindar apoyo académico y psicológico. No se trata solo de mantener a los estudiantes en las aulas, sino de asegurar que reciban una educación de calidad que les permita desarrollar su máximo potencial y contribuir positivamente a la sociedad. Abordar este problema implica reformas profundas y un compromiso continuo de todos los actores involucrados en la comunidad educativa. Algunos de los estudiantes optan por el abandono escolar por varias razones entre ellas el factor económico, problemas familiares y problemas educativos. En un artículo de investigación sobre Desafíos de la Educación Media: Deserción Escolar y sus Implicaciones menciona:

> En el caso de Ecuador, datos recientes indican que la tasa de abandono escolar en educación secundaria se redujo del 6.8% en 2011 al 4.3% en 2018, gracias a esfuerzos gubernamentales y programas de inclusión educativa. Sin embargo, aún persisten desafíos, especialmente en zonas rurales y comunidades marginadas, donde la tasa de abandono es más alta. (Castillo & Santillán, 2023, págs. 3-4)

El Ecuador enfrentan una serie de desafíos internos en la educación que limitan la capacidad de brindar una formación educativa de calidad. En la actualidad aún existen muchas unidades educativas públicas que tienen escaso acceso a la tecnología y que su infraestructura no está adecuada para ofrecer un entorno virtual a los estudiantes, esto también como consecuencia de la reducción de presupuestos. La falta de implementación y educación tecnológica representó un gran reto para estudiantes, docentes y en general el sistema educativo al pasar de clases presenciales a virtuales durante la emergencia por el COVID-19 pues nadie estuvo preparado para un cambio drástico. En la plataforma digital conocida como El Comercio menciona que: “las clases virtuales pusieron en evidencia que muchos no dominan programas digitales y tuvieron que buscar alternativas para llegar a sus alumnos” (El Comercio, 2022).

Un tema que tiene mayor complejidad para los estudiantes dentro del área de Geometría es la resolución de problemas en donde se involucran propiedades geométricas, medidas de ángulos, triángulos, cálculo de lados, volúmenes entre otros. Según (Barrantes López, Balletbo Fernández, & Fernández Leno, 2013), la enseñanza de esta asignatura "daba lugar a una serie de inconveniente entre los que podemos destacar las grandes dificultades de comprensión de los conceptos por parte de los alumnos y el fuerte desánimo del profesor ante el fracaso de su enseñanza".

El aprendizaje de la Geometría es necesario dentro del pénsum académico pues es una disciplina que fomenta el desarrollo de habilidades de razonamiento en los estudiantes; sin embargo, la realidad en las aulas no refleja completamente esta importancia, ya que las prácticas educativas y la implementación de métodos de enseñanza a menudo no logran promover estos procesos de manera efectiva; esto hace, que los estudiantes tengan dificultad para comprender y representar su contenido. En un estudio realizado por la Revista Electrónica Educare menciona: "uno de los problemas en la enseñanza de la geometría es la dificultad que existe para que los estudiantes pasen de la descripción de las figuras a un proceso más formal, basado en razonamientos y argumentación" (Castiblanco et al., 2004) como se citó en (Gamboa Araya & Ballestero Alfaro , La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes, 2012, pág. 129). Las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión de la Geometría se reflejan en diferentes que muestran los resultados de su aprendizaje. En previas investigaciones a nivel de Latinoamérica muestran que "tres de cada cuatro jóvenes de 15 años en la región son incapaces de demostrar habilidades matemáticas de nivel básico" (Cota, 2024). Así también, se puede evidenciar el nivel de desempeño y logro en matemáticas a nivel de América Latina en el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019):

> En el caso de la prueba de Matemáticas de sexto grado, el 83% de los estudiantes a nivel regional se encuentra en los niveles de desempeño I y II. Los logros de aprendizaje en estos niveles se relacionan con la capacidad de trabajar con números naturales y decimales en contextos simples y con la lectura de datos explícitos en tablas y gráficos. Los principales desafíos están en la resolución de problemas complejos (aquellos que contienen más de una variable), que involucran operaciones con números naturales, decimales y fracciones, el cálculo de perímetros y áreas, y otros aspectos, como las unidades de medida y los datos que se presentan en tablas y gráficos. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Los aprendizajes fundamentales en América Latina y el Caribe: Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019), 2021, pág. 17)

De acuerdo con el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) evaluación que mide el aprendizaje de los estudiantes se detallan los siguientes resultados:

> En la prueba de Matemáticas, los estudiantes de 7 EGB obtuvieron un puntaje promedio de 720 puntos, lo que los ubica por encima del promedio regional en esta prueba. Al comparar con el TERCE, los puntajes de Ecuador subieron significativamente, desde un punto de vista estadístico. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2021, pág. 16)
>
> En Matemáticas 7 EGB, el 22,9 % de los estudiantes de Ecuador alcanzó o superó el Nivel III de desempeño en el ERCE 2019. Este resultado supera el resultado regional, donde el 17,4 % de los estudiantes logró o superó el Nivel III de desempeño. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2021, pág. 34). Estos datos se obtuvieron del Estudio Regional Comparativo y Explicativo realizados en el año 2019.

Los resultados obtenidos a través del informe del Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEVAL para Ecuador fueron:

> Los resultados de Matemáticas por nivel de logro en el año lectivo 2021-2022, el 0,2 % de los estudiantes del subnivel Básica Superior alcanzaron el nivel de logro insuficiente; el 57,3 % el nivel de logro elemental; el 41,5 % el nivel de logro satisfactorio y el 1,0 % el nivel de logro excelente. (INEVAL, 2023, pág. 17)

Según datos obtenidos del INEVAL (2013) en el año 2021-2022 el desempeño de Matemática por estándar de aprendizaje y grupos temáticos de los estudiantes del subnivel Básica Superior fueron: el 62,2% alcanzaron el nivel de desempeño Necesita Refuerzo; el 32,2 % el nivel Desempeño Elemental; el 4,8 % el nivel Desempeño Intermedio y el 0,3 % el nivel Desempeño Avanzado. Esto demuestra el bajo aprendizaje de los estudiantes en el título planteado.

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo General

Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de triángulos congruentes desde el enfoque de Resolución de Problemas, dirigido a estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.

Objetivos Específicos

- Examinar la situación actual referida al aprendizaje sobre triángulos congruentes que evidencian los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.
- Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en la enseñanza de triángulos congruentes con los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.
- Plantear los componentes fundamentales de una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre triángulos congruentes desde el enfoque de Resolución de Problemas, dirigido a estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.

1.3. Justificación de la investigación

La enseñanza de la Geometría ha ido tomando relevancia dentro la educación pues permite relacionar problemas matemáticos con muchos aspectos de la vida cotidiana y también ayuda a desarrollar diferentes tipos de razonamientos. La Revista Interdisciplinar de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías en un estudio sobre la enseñanza de los criterios de congruencias de triángulos menciona: "el conocimiento de la geometría es un elemento que integra todo el saber y la razón de ser de las matemáticas, siendo la Geometría la única asignatura que desarrolla el pensamiento espacial y ayuda a potenciar los demás pensamientos" (Carpio Silva, Romero Pabón, & Vergara Ríos, 2021, pág. 2). Para los estudiantes representa un alto nivel de dificultad el entendimiento de la asignatura como, los conceptos geométricos, entre ellos la congruencia de triángulos ya que presenta conceptos complejos, pues se requiere un pensamiento lógico y deductivo. De acuerdo con el texto: La enseñanza de la Geometría menciona: "es necesario que el alumno se enfrente a diversas situaciones donde los conocimientos adquieran sentido, por ejemplo, a través de las construcciones geométricas, en las que se puede variar el tipo de información que se les da" (López & García, 2008, pág. 48).

El lenguaje geométrico en la resolución de problemas con triángulos congruentes representa una herramienta necesaria porque permite la aplicación correcta de argumentos lógicos, principios fundamentales y estructuras necesarias para desarrollar y comunicar razonamientos matemáticos sistemáticos. Es ahí donde nace la gran importancia de preparar y enfrentar a situaciones en las que los estudiantes tengan que experimentar y sean capaces de comunicar información usando un lenguaje geométrico. La utilización de símbolos geométricos en problemas de triángulos congruentes también es importante, así como se menciona López y García en su libro, La enseñanza de la Geometría: "dentro de la habilidad de comunicación está el uso de símbolos geométricos, que constituyen una poderosa herramienta que permite, en un momento dado, abandonar todo referente concreto e incluso vocablos lingüísticos y trabajar únicamente con símbolos" (López & García, 2008, pág. 57).

Los estudiantes tienen distintos estilos de aprendizaje y pueden necesitar enfoques educativos variados para comprender mejor la geometría, en especial el tema de triángulos congruentes. En Matemáticas, la Resolución de Problemas nos enseña a analizar detenidamente los datos proporcionados y a comprender el problema en su totalidad. En el texto La enseñanza de la Geometría menciona: "se sugiere que la enseñanza de la Geometría gire en torno a la resolución de problemas que impliquen el uso de relaciones y conceptos geométricos" (López & García, 2008, pág. 77).

La Resolución de Problemas es un proceso complejo que va más allá de simplemente encontrar respuestas correctas, sino que permite adquirir experiencias más significativas como visualizar, analizar, demostrar, elaborar conjeturas a través de diferentes criterios establecidos. Para los estudiantes todo este proceso les resulta difícil de comprender y ponerlo en práctica; sin embargo, este enfoque favorece al aprendizaje como se menciona en el texto, El Enfoque de Resolución de Problemas: en la enseñanza de las Matemáticas a partir del estudio de clases:

> Es la resolución de problemas la que lleva al alumno a integrar los conocimientos nuevos a los ya adquiridos, favoreciendo el enriquecimiento de la comprensión y por ende un mejor aprovechamiento de las capacidades personales para la vida del individuo y de su colectivo. (Isoda & Olfos, 2009, pág. 101)

El enfoque de Resolución de Problemas es esencial para resolver problemas matemáticos, geométricos y físicos porque no solo enseña a los estudiantes cómo aplicar conceptos geométricos, sino que también desarrolla habilidades críticas de pensamiento, creatividad, colaboración y autonomía que son fundamentales en el ámbito estudiantil tanto como en la vida diaria. Aplicar este enfoque educativo en cualquier área ya sea estudiantil, profesional o personal enseña a abordar los problemas de manera estructurada y lógica, a tomar decisiones acertadas y a adaptarse a circunstancias cambiantes.

También tiene mucho relación como el docente aborda dichos procesos de enseñanza pues en la actualidad la mayoría de los educadores usan la misma metodología tradicional así (Vargas Vargas & Gamboa Araya, 2013) mencionan que, “en la mayoría de los casos se tiene un factor en común: se brinda una enseñanza basada en el lápiz y papel, o de pizarra y tiza, que no ofrece, al estudiante, mayores posibilidades de desarrollo” (pág. 76).

Gran parte de la falta de comprensión se da por la falta de una guía metodología o explicaciones confusas que puede llevar a que los alumnos perciban estas tareas como inalcanzables, lo que disminuye su intención de aprendizaje para determinado contenido, Según Arnaiz et al. (2020), Llerena (2020) y Ramírez (2021) citado por (Duardo Monteagudo, Liety Díaz, & Suárez Salvador, 2023) afirman que "no existe una conducción adecuada de los estudiantes para resolver ejercicios de demostraciones geométricas, lo que conduce a la poca motivación y no comprensión de los mismos" (pág. 172). Según (Del Valle Coronel & Curotto, 2008, pág. 475):

> El modelo de enseñanza y aprendizaje, donde el profesor plantea los problemas, desarrolla la solución como modelo y los alumnos repiten la solución que presentó el profesor y la aplican a problemas similares, provoca la aparición de dificultades inherentes al proceso resolutivo.

Un aspecto importante dentro del aprendizaje de un tema es el dominio de la materia por parte del docente y que estos contenidos se trate de impartir en su totalidad siendo conscientes de un aprendizaje significativo, según (Gamboa Araya & Ballestero Alfaro, 2012) mencionan que, "algunas veces las docentes y los docentes no desarrollan los contenidos geométricos contemplados en los programas ya sea por desconocimiento de la importancia de la disciplina o por poco dominio de los contenidos geométricos" (pág. 129). Son varias las investigaciones sobre enfoques pedagógicos Manjarrés, Rodríguez et al. (2023) mencionan que:

> Diversas investigaciones se centran en cómo el profesor puede implementar diferentes métodos con enfoques pedagógicos y didácticos para la elaboración de sus clases, teniendo en cuenta la contribución e implementación de nuevas estrategias para la compresión y conceptualización de los distintos temas geométricos. (pág. 3)

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes

En un estudio realizado en Ecuador, por los investigadores Zapata Mayorga, Cevallos Vásquez, & Romero Riera (2023) con su trabajo de investigación titulado*: "Análisis estadísticos de la enseñanza de congruencia y semejanza de triángulos con recursos didácticos"*, cuyo objetivo general propuesto es "motivar a los estudiantes a comprender y aplicar conceptos, definiciones, propiedades y teorías geométricas en situaciones de la vida real" (pág. 1), con una metodología de tipo investigación de campo. Para realizar esta investigación, se optó por utilizar la técnica de la encuesta como método de recopilación de datos, ya que permite obtener información de manera sencilla de un grupo de estudiantes de la especialidad de Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física. La población de estudio se compone de 35 estudiantes que vieron la asignatura recientemente de Geometría Plana. La autora concluye que los docentes que enseñan Geometría Plana tienden a emplear métodos tradicionales, los cuales no promueven aprendizajes significativos en los estudiantes. Finalmente desataca la importancia de abordar enfoques constructivistas de la siguiente manera:

> La propuesta busca abordar esta brecha al promover enfoques más constructivistas, como la resolución de problemas contextualizados, el uso de organizadores gráficos para facilitar la comprensión de los conceptos y la incorporación de juegos interactivos y actividades en línea que puedan motivar a los estudiantes y estimular su reflexión. (pág. 22)

En relación al tema central de triángulos congruentes los autores Carpio Silva, Romero Pabón, & Vergara Ríos (2021) presentan su trabajo de investigación titulado: *"Enseñanza de los criterios de congruencia de triángulos con herramientas TIC en octavo grado"* cuyo objetivo general propuesto es "la creación de la propuesta e investigación, donde lo que se plantea es actividades dirigidas y ejecutadas con herramientas TIC, donde se permite desarrollar y fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes en los criterios de congruencias de triángulos" (págs. 1,2). En esta investigación se utilizó la metodología interactiva bajo una serie de actividades apoyados por el uso de las TIC que consiste en proporcionar una serie de pasos y recomendaciones para que los estudiantes de octavo grado del Colegio Adventista de Apartadó puedan tener un acercamiento y asimilación en el aprendizaje de los criterios de congruencia de triángulos LAL, ALA y LLL, utilizando herramientas didácticas manipulativas para la creación y construcción dinámica de triángulos congruentes. En este estudio se realizaron dos pruebas una inicial y otra final para obtener un análisis oportuno con una población de 33 estudiantes de octavo grado. Los investigadores concluyen que los instrumentos y herramientas interactivas fueron importantes para el desarrollo de las clases y el aprendizaje de los Estudiantes; además recalcan que, "la plataforma utilizadas fueron fundamentales, ya que, por la situación mundial de la pandemia, ella fue los conectores y herramientas para estar en comunicación con los estudiantes" (pág. 16).

Por otra parte, la investigación de Molina Jiménez, Coronel Sánchez, & Casnanzuela Pachucho (2019) titulada: *"Didactic material in the process of teaching triangles"* cuyo objetivo general es "determinar la influencia de utilizar material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos relacionados con los triángulos" (pág. 2). En esta investigación se utilizó una metodología de tipo cuasi experimental y un enfoque cuantitativo para la obtención de información, análisis y cálculos estadísticos. Para la recolección de datos se aplicó como técnica la encuesta y como instrumentos de recolección de datos de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, propuestas como pruebas de base estructuradas constituidas por ítems o reactivos los cuales no permiten al estudiante emitir comentarios ni obtener puntajes intermedios. En este estudio se trabajó con dos grupos de estudiantes establecidos en la asignatura de Geometría siendo un total de 50 estudiantes. Finalmente, los autores concluyen con que los materiales didácticos son adaptables a distintos niveles educativos y que estos favorecen el aprendizaje eficientemente, precisamente en las siguientes palabras:

> Se puede concluir con que la necesidad de crear en la carrera, espacios para la formación de los estudiantes en la elaboración de material didáctico, ya que puede ser aplicado en los distintos ciclos de educación, además del ser los futuros docentes deben estar en la capacidad de manejar y producir materiales didácticos que permitirán generar excelentes procesos de enseñanza aprendizaje. (pág. 16)

En relación al tema de investigación se analiza un estudio realizado en Perú, por el autor Vilca (2019) con su trabajo de investigación titulado*: "Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias Matemáticas en estudiantes de secundaria"* cuyo objetivo general es: "determinar el grado de influencia de la aplicación de resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias Matemáticas en estudiantes de primero y cuarto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Particular "Santa Catalina" Juliaca" (pág. 1028) con un total de 105 estudiantes. Con una metodología de tipo cuasiexperimental y un enfoque cuantitativo, para la obtención de datos se utilizaron pruebas escritas, prácticas calificadas y resolución de problemas. En este diseño conformado por cuatro grupos, se distribuyen dos de control y dos de experimental. El autor de esta investigación concluye que los dos niveles educativos se encuentran en similares condiciones de aprendizaje así también que, "demostraron un progreso en la resolución de problemas con tendencia a seguir mejorando, se comprueba la efectividad del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos" (pág. 1034).

Finalmente, se analiza un trabajo de investigación realizado por el autor Martínez (2021) titulado*: "El afecto en la resolución de problemas de matemática"* cuyo objetivo general es: "analizar una serie de aspectos afectivos relacionados con la resolución de problemas matemáticos, tomando en cuenta lo que acontece antes, durante o después de intentar resolver tales problemas" (pág. 86). Esta investigación es de tipo documental se utilizó la técnica de análisis de contenido, desde su arista cualitativa, el mismo que tiene como finalidad analizar e interpretar la información textual que se presente en documentos, previamente publicados en medios impresos y electrónicos, que tratan sobre la resolución de problemas matemáticos, enfocándose en el aspecto afectivo y atendiendo también a los dominios cognitivo, metacognitivo, contextual y social. Como conclusión el autor menciona que, "para resolver un problema matemático no basta con dominar los contenidos de la asignatura, también hay estar motivado y poseer creencias, emociones y actitudes favorables hacia lo que se hace y cómo se hace" (pág. 98), también destaca que como docentes responsables es importante tener en cuenta la carga cognitiva, metacognitiva, comportamental y motivacional para guiar el proceso de resolución de problemas matemáticos con éxito, ya que, si no poseen el conocimiento profesional adecuado para llevar a cabo la tarea adecuadamente, también están destinados al fracaso.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El Aprendizaje de la Geometría

La Geometría es una ciencia que se estudia desde la antigüedad, los antiguos egipcios realizaban mediciones para dividir sus tierras partiendo de sus vivencias empíricas y teniendo noción de la Geometría fue avanzando su estudio, Según (Molina Jímenez, 2018) menciona que:

> Euclides (300 a.C.) estableció los procesos lógicos de la Geometría al establecer un razonamiento deductivo en sus demostraciones, desarrollando axiomas y postulados que relacionan al punto y al segmento de recta, legado, utilizado hasta la presente por desarrollar el razonamiento hipotético-deductivo fundamentado en el método axiomático, conocida como la

> geometría euclidiana, inmortalizada en su obra magistral Elementos. (pág. 105)

Euclides fue el primer matemático en estudiar esta ciencia, sin embargo, (Sánchez, 2012) menciona que:

> Consideran a Tales de Mileto (siglo VI a.C.) como el primer matemático que demostró teoremas. Se cuenta que Tales midió la altura de las pirámides de Egipto teniendo en cuenta la longitud de las sombras en el momento en que estas, proyectadas por un palo vertical, eran iguales a sus alturas. Con ello estaba aplicando propiedades de los triángulos semejantes. (pág. 75)

Fueron muchos los libros que escribió Euclides sobre la Geometría siendo Elementos un libro con muchos capítulos en donde en el libro I se habla sobre las primeras proposiciones de congruencia de triángulos, trayendo como tema de estudio en Geometría (Bosco, 2015) hace referencia a la conceptualización de triángulos congruentes donde menciona que, “dos triángulos son congruentes cuando tienen exactamente la misma forma y el mismo tamaño, es decir que, coinciden en toda su extensión”. Así mismo (García, 2002) menciona que, “el significado de la palabra congruencia es, literal y etimológicamente: coincidir, concordar, convenir” (pág. 89). Partiendo de las definiciones mencionadas el criterio de congruencia nos afirma que, “si conocemos las longitudes de dos lados de un triángulo y la medida del ángulo comprendido por ellos, debemos estar en capacidad de conocer la longitud del tercer lado y las medidas de los otros dos ángulos” (García, 2002, pág. 90)

Según Manjarrés y Rodríguez, et al. (2023), “uno de los propósitos relevantes de la Geometría es ayudar al individuo a desarrollar estrategias y destrezas, mejorando su conceptualización y manipulación frente a situaciones cotidianas donde se ven reflejadas o representadas las rectas, puntos, planos, cuerpos tridimensionales” (pág. 3). La Geometría como área de estudio ha sido de gran importancia tanto para el docente como para los estudiantes según (Cruz Pichardo & Cabero Almenara, 2020), “la Geometría juega un papel fundamental en el desarrollo del razonamiento matemático, así como la argumentación. Esta permite organizar nuestro pensamiento y formalizar la manera en que comunicamos nuestras ideas tanto dentro como fuera de la Matemática” (pág. 67). Para (Vargas Vargas & Gamboa Araya, 2013):

> Parte de la importancia de la Geometría es que ayuda al individuo a desarrollar destrezas mentales de diversos tipos, como la intuición espacial, la integración de la visualización con la conceptualización, y la manipulación y experimentación con la deducción, pues por más

sencilla que sea la situación geométrica enfrentada, esta le provee de grandes posibilidades de exploración, análisis y de formulación de conjeturas, independientemente del nivel en el que se encuentra. (pág. 78)

2.2.1.1. Importancia de la enseñanza de la Geometría en la formación del pensamiento lógico y deductivo

La enseñanza de la Geometría juega un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes, ya que les permite establecer vínculos significativos con su entorno. Según (Barrantes et al., 2014a:3) citado por (Aguilar Guillén & Cervantes Castro, 2021, pág. 8) "La finalidad de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría es conectar a los alumnos con el mundo en el que se mueven, pues el conocimiento, la intuición y las relaciones geométricas resultan muy útiles en el desarrollo de la vida cotidiana". A través del aprendizaje de conceptos geométricos, los alumnos no solo adquieren habilidades Matemáticas, sino que también desarrollan una comprensión más profunda de las estructuras y formas que los rodean. Esta conexión con el mundo real es esencial, ya que la Geometría se manifiesta en diversas situaciones cotidianas, desde la arquitectura hasta el diseño gráfico. Además, la intuición geométrica fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades que son altamente valoradas en la vida diaria y en el ámbito profesional. Por lo tanto, es crucial que los educadores implementen estrategias didácticas que faciliten esta conexión, promoviendo un aprendizaje activo y contextualizado.

2.2.1.2. Principales dificultades en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría

Algunas de las dificultades que presentan los estudiantes al resolver problemas de Geometría según (Samper, Leguizamón , & Camargo, 2001, pág. 148) menciona a continuación:

- establecer relaciones entre conceptos geométricos o información geométrica conocida;
- argumentar con razones fundadas acerca de una propiedad, relación o situación geométrica;
- comprender los distintos elementos que conforman una teoría geométrica;
- dar significado a los conceptos y procedimientos geométricos;
- comunicar, en forma convincente, los resultados de indagaciones en geometría.

Estas dificultades evidencian la importancia de fortalecer el razonamiento espacial y la capacidad de abstracción en los estudiantes, promoviendo estrategias didácticas que favorezcan la construcción significativa del conocimiento geométrico. Entre estas dificultades se encuentran, además, la necesidad de "comprender las fórmulas del perímetro, áreas y volúmenes y aprender las definiciones; resolver una situación problema algebraicamente y dificultad para extraer información de un dibujo geométrico" como menciona (Gamboa Araya & Ballestero Alfaro, 2012), lo que resalta la complejidad del aprendizaje en esta disciplina. Para ello, es fundamental el uso de metodologías como la Resolución de Problemas, que permitan a los alumnos explorar, visualizar y justificar propiedades y relaciones geométricas de manera intuitiva. Asimismo, el fomento del lenguaje matemático preciso y la argumentación estructurada en el aula pueden contribuir a mejorar la comunicación y comprensión de los conceptos geométricos, facilitando un aprendizaje más sólido y efectivo.

2.2.1.3. Relación entre el aprendizaje de la Geometría y el desarrollo del razonamiento matemático

La enseñanza de la Geometría desempeña un papel fundamental en la formación de los estudiantes, ya que les permite desarrollar habilidades de visualización, análisis y argumentación lógica. Para (Espinoza Huete, Picado Castillo, Triminio Zavala, & Herrera Castrillo, 2024) "La Geometría se define como el estudio de las propiedades y magnitudes de las figuras en el plano o en el espacio". Este campo del conocimiento permite comprender cómo se relacionan las formas y los espacios, proporcionando herramientas esenciales para la visualización y el razonamiento espacial. A través de la Geometría, se pueden explorar conceptos como la congruencia, la similitud y la simetría, que son cruciales en diversas prácticas educativas. Además, la Geometría no solo se limita a la teoría, sino que también se aplica en la vida cotidiana, ya que todo alrededor está formado de composiciones geométricas. Aprovechar esta conexión práctica puede ser una estrategia efectiva para fomentar la comprensión, desarrollar el pensamiento crítico y mejorar las habilidades de resolución de problemas.

2.2.2. Conceptualización de los Triángulos Congruentes

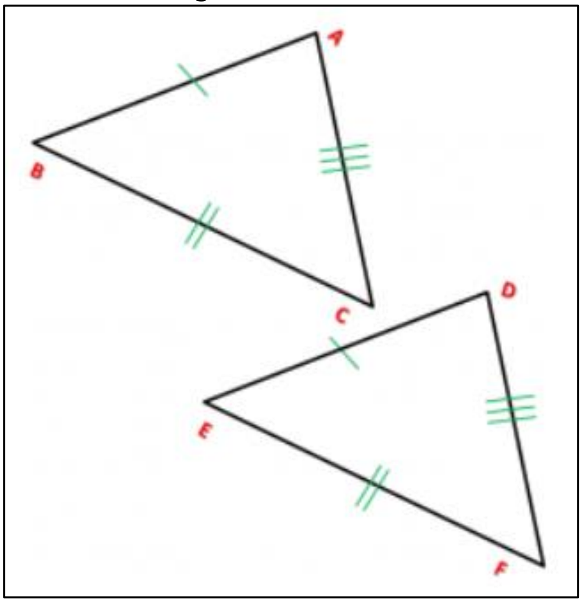
La congruencia de triángulos es un principio fundamental en la geometría, ya que permite identificar figuras con las mismas dimensiones y forma. Al respecto, (Rich, 1997, pág. 39) señala que, "triángulos congruentes son triángulos que tienen el mismo tamaño y la misma forma. Si dos triángulos son congruentes sus lados y ángulos correspondientes deben ser congruentes".

2.2.2.1Criterios de congruencia de triángulos (LLL, LAL, ALA)

Un parte importante es conocer y tratar de comprender los criterios de congruencia para poder aplicar correctamente en su demostración. A continuación (Lozada Claros, 2018) en su trabajo de investigación hace referencia a los siguientes criterios de congruencia, "Primer criterio: lado, lado, lado (LLL) Dos triángulos son congruentes si los tres lados de un triángulo son congruentes con los tres lados correspondientes del otro triángulo" (pág. 43), de este se relaciona el criterio hipotenusa-lado (HL) aunque en este caso sólo se usa para triángulos rectángulos. "Segundo criterio: lado, ángulo, lado (LAL) Dos triángulos son congruentes si tienen dos lados respectivamente congruentes y el ángulo que está comprendido entre ellos" (pág. 44). En el texto del (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2020) se encontró el último criterio: Ángulo, Lado, Ángulo (ALA) "dos triángulos que tienen dos ángulos iguales, así como el lado comprendido entre ellos respectivamente igual, son congruentes" (pág. 109). Cada problema propuesto debe resolverse con argumentos adecuados para llegar a su solución según (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, 2020) dice que, "a la serie de argumentos, donde cada uno sigue de manera lógica los anteriores y cada argumento es fundamentado por otros ya comprobados se le llama Demostración" (pág. 111).

Figura 1: Criterio de congruencia LLL

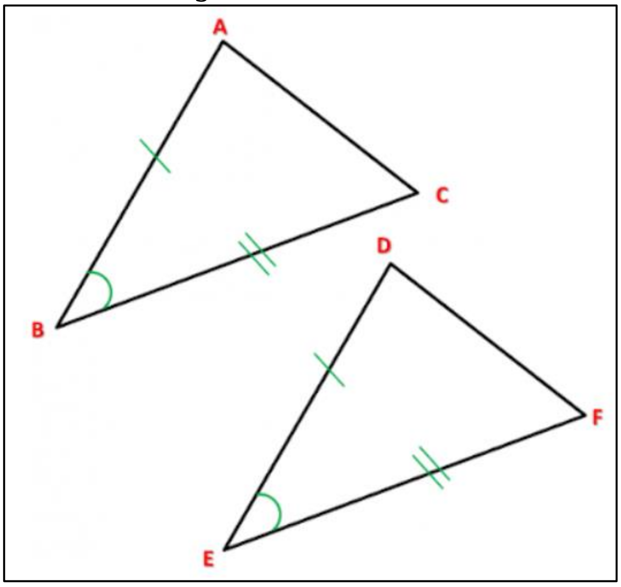
Criterio de congruencia LLL, es decir $\Delta ABC \cong \Delta DEF$



Nota. Adaptado de Criterio de congruencia LLL, por Matemáticas, 2005, https://www.math10.com/es/geometria/congurencia-de-triangulos.html.

Figura 2: Criterio de congruencia LAL

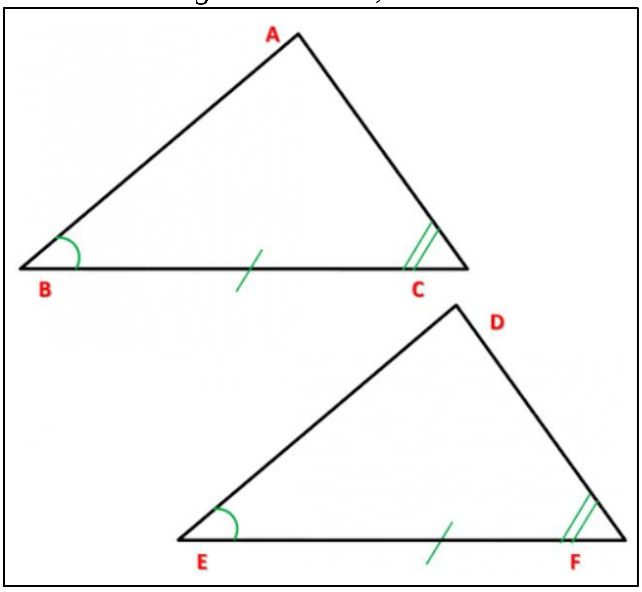
Criterio de congruencia LAL, es decir $\Delta ABC \cong \Delta DEF$



Nota. Adaptado de Criterio de congruencia LAL, por Matemáticas, 2005, https://www.math10.com/es/geometria/congurencia-de-triangulos.html.

Figura 3: Criterio de congruencia ALA

Criterio de congruencia ALA, es decir $\Delta ABC \cong \Delta DEF$



Nota. Adaptado de Criterio de congruencia ALA, por Matemáticas, 2005, https://www.math10.com/es/geometria/congurencia-de-triangulos.html.

2.2.2.2. Teorías del Aprendizaje Aplicadas a la Geometría

El modelo de Van Hiele, que describe los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico, está relacionado con la Resolución de Problemas, ya que cada nivel de razonamiento permite a los estudiantes abordar problemas geométricos con estrategias y niveles de abstracción adecuados a su comprensión. Suárez (2019) presenta los niveles de Van Hiele que referenció en su investigación: "**Nivel 1.** Reconocimiento: Es el nivel más elemental de razonamiento, los estudiantes perciben las figuras geométricas en su totalidad, pudiendo incluir atributos irrelevantes en las descripciones que hacen" (pág. 132). Este nivel es fundamental, ya que sienta las bases para el desarrollo de un razonamiento geométrico más avanzado, permitiendo que, a través de la exploración y la orientación docente, los estudiantes comiencen a reconocer las propiedades esenciales de las figuras y a construir definiciones más precisas.

"**Nivel 2**. Análisis. Es en este nivel donde se presenta por primera vez un tipo de razonamiento, que podría llamarse matemático. Los estudiantes son capaces de descubrir y generalizar propiedades, a partir de la observación y la manipulación" (pág. 132). En esta etapa pueden diferenciar características esenciales, lo que les permite formular descripciones más precisas y fundamentadas. Este proceso marca el inicio de un razonamiento matemático más formal, en el que los conceptos geométricos dejan de ser vistos únicamente como formas visuales y pasan a ser comprendidos en función de sus propiedades y reglas.

"**Nivel 3**. Deducción informal u orden. El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas, realiza definiciones con significado" según (Estrada Esquivel, Nesterova, & Vargas Alejo, 2022, pág. 4). A medida que avanza cada nivel existe un grado de dificultad, en este escalón no solo identifican características individuales, sino que también comprenden cómo unas propiedades se derivan de otras, lo que les permite organizar y estructurar su conocimiento de manera más lógica. Este nivel representa un paso clave hacia el pensamiento deductivo, ya que los estudiantes pueden justificar sus afirmaciones con argumentos coherentes y bien fundamentados.

"**Nivel 4.** Deducción. El estudiante comprende, maneja, realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas" (pág. 4). Aquí se puede decir que los alumnos son capaces de identificar y relacionar propiedades de las figuras y que también pueden formular y demostrar teoremas utilizando principios matemáticos. Marcando así el cambio hacia un pensamiento matemático formal, en el que las conclusiones no dependen solo de la observación, sino de procesos de demostración lógicos y bien estructurados.

Como último nivel (Gamboa Araya & Ballestero Alfaro, 2012) mencionan:

> **Nivel 5:** Rigor. El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la Geometría. pág. 83)

La finalidad de todos estos niveles es que al final el estudiante logre un entendimiento profundo de cómo se organizan y justifican las ideas en la geometría y las matemáticas en general y que por medio de ellos puede comparar distintos argumentos y evaluar si son coherentes, completos y aplicables a un problema determinado. Esto le permite no solo seguir demostraciones, sino también cuestionarlas y analizar su grado de precisión y lógica.

2.2.2.3. Visualización y manipulación de figuras en el aprendizaje

Muchos factores son los que intervienen para comprender la Geometría y sus problemas de aplicación, como es la visualización primer aspectos para abordar cualquier problema, Según (Hershkowitz, Parzysz y van Dermolen, 1996, p.163) citado por (Prior Martínez & Torregrosa Gironés, 2012) mencionan que la visualización es, "la transferencia de objetos, conceptos, fenómenos, procesos y sus representaciones a algún tipo de representación visual y viceversa" (pág. 342). Algunas definiciones deben seguir un proceso secuencial para completar una idea por eso (Prior Martínez & Torregrosa Gironés, 2012) mencionan que, "el resultado de la transferencia realizada produce un efecto en el sujeto que la realiza. A este efecto lo llamamos aprehensión. Según el diccionario de la RAE (2001), es la captación y aceptación subjetiva de un contenido de consciencia" (pág. 343). Para resolver triángulos congruentes se debe seguir una serie de procesos de interpretación, Duval (1998), citado por (Berciano, Jiménez Gestal, & Salgado , 2022, pág. 235) definen tres tipos de procesos:

> 1) Aprehensión perceptiva (P), caracterizada por la identificación simple de una configuración;
> 2) Aprehensión discursiva (D), definida por el establecimiento de asociaciones entre la configuración dada y afirmaciones matemáticas;
> 3) Aprehensión operativa (O), caracterizada por la realización de modificaciones mentales o físicas de la configuración original.

Según (Torregrosa Gironés, 2015) "los procesos de visualización, de construcción y de razonamiento son elementos esenciales en el desarrollo del sentido geométrico" (pág. 19). Sin embargo, dichos procesos que se requieren para una buena comprensión de la materia tienen un grado alto de dificultad por los estudiantes ya sea por falta de interés o escasa información para (Haj-Yahya, 2022) citado por Manjarrés y Rodríguez, et al. (2023), “los estudiantes de secundaria tienen inconvenientes para trabajar con las definiciones de triángulos semejantes y congruentes, porque no les dan relevancia y funcionalidad a las características y/o propiedades de estos conceptos” (Haj-Yahya, 2022) (pág. 6).

2.2.3. Enfoque de Resolución de Problemas en Matemáticas

2.2.3.1. Definición y fundamentos del enfoque de resolución de problemas

Es pertinente mencionar que un enfoque adecuado para el aprendizaje de este tema es la resolución de problemas, ya que esta estrategia fomenta el descubrimiento activo y la comprensión profunda de conceptos. Según un artículo sobre la resolución de problemas desde un enfoque epistemológico, esta metodología se describe como “una actividad de descubrimiento de nuevos elementos, de relaciones, de cosas que no se conocían anteriormente” (Díaz L & Díaz C, 2020, pág. 197). Este enfoque no solo promueve la construcción de nuevos conocimientos, sino que también desarrolla habilidades críticas y creativas en los estudiantes. Además, al abordar problemas significativos, los estudiantes pueden establecer conexiones entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica. Por lo tanto, esta estrategia se convierte en una herramienta esencial para potenciar el aprendizaje autónomo y el razonamiento lógico.

Según (Del Valle Coronel & Curotto, 2008), "la aparición del enfoque de resolución de problemas como preocupación didáctica surge como consecuencia de considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo" (pág. 464). La Resolución de Problemas representa un proceso para llevar a cabo una serie de pasos ordenados para llegar a un fin en su investigación (Urdiain, 2006) señala que:

> La resolución de problemas es la actividad más complicada e importante que se plantea en Matemáticas. Los contenidos del área cobran sentido desde el momento en que es necesario aplicarlos para poder resolver una situación problemática. Cuando se trabajan en el aula de forma sistemática, dando opción al alumno a que razone y explique cuál es su forma de afrontar y avanzar en el desarrollo de la actividad, salen a la luz las dificultades que el propio proceso de resolución de problemas conlleva. (pág. 19)

El enfoque de Resolución de Problemas es una metodología efectiva para el aprendizaje de los triángulos congruentes, ya que promueve la comprensión profunda al incentivar el análisis y la aplicación de conceptos en diferentes situaciones, según (Urdiain, 2006) menciona que, "debemos enseñarles procesos de resolución a través de buenos modelos, con ejemplos adecuados, dedicar un espacio en el horario escolar y conseguir un clima propicio en el aula que favorezca la adquisición de las correspondientes destrezas y hábitos" (pág. 24). Este enfoque permite adquirir la capacidad de comprensión de procesos, el autor (Calvo Ballestero, 2008) menciona que:

> Es importante que los alumnos y alumnas sean capaces de explicar y justificar el proceso seguido en la resolución de problemas y comprendan la razón de las soluciones que proponen, es necesario que entiendan por qué ciertos procedimientos conducen a la respuesta esperada y otros no. (pág. 133)

Guamán Gómez & Espinoza Freire (2022) en su investigación mencionan:

> La solución de problemas es el motor impulsor del aprendizaje, moviliza las estructuras cognitivas del aprendiz para la aprehensión de los saberes adquiridos durante el proceso de búsqueda del nuevo conocimiento a través de los cuales fundamentar la toma de decisiones y emite juicios lógicos, demostrando así que sus razonamientos son válidos para resolver el problema y cumplir con los objetivos de aprendizaje. (pág. 127)

La Resolución de Problemas se presenta como un elemento central en el proceso de aprendizaje, ya que moviliza y activa las estructuras cognitivas del estudiante. Este enfoque permite que los aprendizajes previos se integren de manera efectiva con nuevos conocimientos, lo que a su vez facilita una comprensión más profunda y relevante de la materia. Al enfrentarse a desafíos, los estudiantes desarrollan habilidades para tomar decisiones fundamentadas y emitir juicios críticos, lo que refuerza su capacidad de razonamiento lógico. Este proceso no solo es crucial para resolver problemas específicos, sino que también contribuye significativamente al logro de los objetivos educativos. Así, el aprendizaje se convierte en una experiencia activa y enriquecedora, en la que los individuos se ven motivados a explorar y aplicar sus conocimientos de manera coherente y efectiva.

2.2.3.2. Fases del proceso de resolución de problemas

Comprensión del problema

De la comprensión del problema (Urdiain, 2006) menciona que, “implica entender tanto el texto como la situación que nos presenta el problema, diferenciar los distintos tipos de información que nos ofrece el enunciado y comprender qué debe hacerse con la información que nos es aportada” (pág. 26). Muchas veces, los estudiantes tienen dificultades en esta etapa porque no logran identificar la relación entre la información proporcionada y los conocimientos previos que poseen. Por ello, es fundamental que los docentes fomenten estrategias de análisis, como la reformulación del problema en palabras propias, la identificación de palabras clave y la representación gráfica de la situación. De este modo, los estudiantes podrán desarrollar una mejor capacidad de razonamiento y abordar la resolución de problemas con mayor eficacia

Concepción de un plan

Sobre la concepción de un plan (Calvo Ballestero, 2008) dice que, "es el momento de planificar las acciones que llevarán a ella, es necesario abordar cuestiones como para qué sirven los datos que aparecen en el enunciado, qué puede calcularse a partir de ellos, qué operaciones utilizar y en qué orden se debe proceder" (pág. 135). En este punto, es fundamental que el estudiante analice detenidamente los datos del problema, determinando su utilidad y la manera en que pueden relacionarse entre sí. Además, es necesario establecer un orden lógico en la aplicación de operaciones y estrategias, lo que permite una ejecución más estructurada y eficiente.

Ejecución del plan

En la ejecución del plan (Valencia, 2014) señala que, "es la materialización del plan concebido, a través de la realización sistemática de cada uno de los pasos contemplados que integran al plan en su totalidad" (pág. 168). Este proceso requiere que los cálculos sean precisos, que exista una correcta aplicación de conceptos y que el desarrollo de la solución sea supervisado continuamente. Esto implica que el estudiante cambie su estrategia para ajustar su enfoque en caso de encontrar errores o inconsistencias, lo que fomenta el pensamiento crítico y la autonomía en la resolución de problemas.

Visión retrospectiva

La etapa final en la resolución de problemas es la revisión y análisis del procedimiento utilizado. Este proceso permite evaluar la efectividad de la estrategia aplicada, identificando así posibles errores y reconsiderar la solución. Al reflexionar sobre el método empleado, los estudiantes no solo consolidan su aprendizaje, sino que también desarrollan la capacidad de buscar otros métodos para encontrar soluciones a problemas similares. Como última fase (Valencia, 2014) menciona que:

> Consiste en un examen del proceso de resolución llevado a cabo, comenzando por la solución dada con motivo de adquirir nuevos conocimientos y reevaluar el procedimiento empleado con miras a su perfeccionamiento o para encontrar uno mucho más eficaz, que afecte el grado de dificultad de los problemas similares al resuelto, de manera decreciente. (pág. 168-169)

2.2.4. Importancia del enfoque en Geometría

La Resolución de Problemas geométricos que requieren pruebas implica un proceso reflexivo y analítico donde se conectan principios generales con situaciones específicas. Villa , Torregrosa, & Quesada (2019) mencionan que: "para la resolución de problemas geométricos de probar es necesario relacionar conceptos o propiedades geométricas generales con configuraciones que representan hechos geométricos genéricos" (pág. 216). Así permite a los estudiantes comprender cómo las propiedades geométricas se manifiestan en configuraciones particulares, lo que fortalece su capacidad de razonamiento deductivo. Además, esta práctica fomenta la habilidad de identificar patrones, formular conjeturas y validarlas mediante argumentos lógicos. Al relacionar conceptos abstractos con casos concretos, se logra un aprendizaje más significativo, que facilita no solo la resolución de problemas, sino también la transferencia de conocimientos a nuevos contextos.

Para llegar a un proceso integral de resolución de problemas es necesario que exista una estrecha relación entre los conocimientos previos y las configuraciones geométricas involucradas, (Villa , Torregrosa, & Quesada, 2019, pág. 216) en su investigación expresan que, "debe darse una interacción entre conocimientos y la configuración geométrica (o subconfiguraciones identificadas) que permita el establecimiento de afirmaciones matemáticas que generen un razonamiento lógico - deductivo que finalice con la solución al problema (tesis a demostrar)". Este proceso permite establecer afirmaciones matemáticas fundamentadas que facilitan el desarrollo de un razonamiento lógico y deductivo. A través de este razonamiento, los estudiantes pueden demostrar las tesis planteadas en los problemas, lo que no solo lleva a la solución final, sino que también refuerza la comprensión de los conceptos geométricos. Así, la resolución de problemas se convierte en una herramienta eficaz para conectar teoría y práctica, favoreciendo el aprendizaje profundo.

Según (Bravo Molina, Arenas Díaz, & Pineda Ballesteros, 2019) "el abordaje de los problemas geométricos se debe asumir posibilidades de aprendizaje que promueven un desarrollo más completo que el que se deriva del sistema tradicional de enseñanza" pág. 58. El enfoque para abordar los problemas geométricos debe ir más allá de los métodos tradicionales de enseñanza, proponiendo alternativas que fomenten un desarrollo más completo en los estudiantes. Al cambiar la perspectiva sobre cómo se enseña la Geometría, se pueden crear oportunidades de aprendizaje más enriquecedoras que permitan a los alumnos desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico. El cambio hacia métodos más dinámicos y participativos favorece el desarrollo de capacidades que son esenciales no solo en el ámbito académico, sino también en situaciones cotidianas y profesionales.

2.2.4.1. Estrategias para fomentar la motivación y el interés en la Geometría

Es común que los estudiantes presenten errores en la resolución de un problema, pues al memorizar fórmulas o procedimientos sin comprender su contexto los lleva a una incorrecta aplicación en ese sentido, según Movshovitz et al. (1987) citado por (Franchi & Hernández de Rincón, 2004, pág. 67) enmarcan los errores que pueden cometer frecuentemente:

-Errores debidos a datos mal utilizados

-Errores debidos a una interpretación incorrecta del lenguaje.

-Errores debidos a inferencias no válidas lógicamente.

-Errores debidos al uso de teoremas o definiciones deformados.

-Errores debidos a la falta de verificación en la solución.

-Errores técnicos: errores de cálculo, de procedimiento en algoritmos básicos.

Para la mayoría de estudiantes equivocarse es un acto grave e intimidante lo que provoca en ellos temor a preguntar y aún más pasar al pizarrón a resolver un problema, según (Franchi & Hernández de Rincón, 2004) indica que, “conocer el tipo de error que cometen los alumnos permite al docente seleccionar las estrategias idóneas que optimen su acción y faciliten la superación de los deslices mediante la adquisición de un nuevo conocimiento por parte de sus alumnos” (pág. 66). Para combatir estas dificultades es importante un trabajo conjunto de docente y estudiante los autores (Flores Samaniego & Gómez Reyes, 2009) mencionan, "el aprendizaje se da en un contexto social de colaboración y armonía, donde el profesor es sólo el guía que encabeza el proceso" (pág. 119). A continuación, se presenta algunas acciones que el docente debe poner en práctica para conducir al estudiante a un mejor entendimiento en Matemáticas según (González López, 2001, págs. 285-286):

• conducir hacia la abstracción y la generalización,

• invitar a la predicción de resultados,

• provocar la reflexión sobre el tipo o tipos de representación que entran en juego,

• ayudar a la interpretación de relaciones entre lo visual y lo formal,

• introducir formalmente nuevas ideas matemáticas que surjan del entorno visual,

• ayudar a explorar las intuiciones personales.

2.3 Bases legales

El desarrollo de esta propuesta pedagógica se sustenta en diversas normativas y políticas educativas ecuatorianas que promueven una educación integral, con énfasis en el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo, especialmente en áreas como la Geometría y la Matemática.

En la Constitución de la República del Ecuador Art. 27 establece que:

> La educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (Asamblea Nacional, 2008)

En el Currículo Nacional Área de Matemáticas define que: "La enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales" (Ministerio de Educación, 2016).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo proyectiva, "este tipo de investigación propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación" (Hurtado de Barrera, 2012, pág. 122). El mismo que requiere un estudio previo para tener presente las necesidades que presentan los estudiantes de acuerdo con el tema planteado para posteriormente proponer alternativas adecuadas que contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debido que Para los estudiantes representa un grado muy alto de dificultad el entendimiento de la Geometría en específico sobre triángulos congruentes, se diseñará una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre triángulos congruentes desde el enfoque de Resolución de Problemas, dirigido a estudiantes Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.

3.2. Diseño de Investigación

Según Hurtado de Barrera (2012) "el diseño se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud de la información a recopilar, de modo que se pueda dar respuesta a la pregunta de investigación de la forma más idónea posible" (pág. 155). De tal forma, el presente estudio de acuerdo a la fuente corresponde a un diseño de campo, dado que los investigadores obtendrán información a partir de fuentes vivas, en un contexto natural que serán estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon. Además, en cuanto a la temporalidad corresponde a un diseño contemporáneo transeccional puesto que los investigadores centrarán la atención en un evento que se desarrolla en el presente, en este diseño "el investigador estudia el evento en un único momento del tiempo" (Hurtado de Barrera, 2012, pág. 156). Por último, en cuanto a la amplitud de foco la investigación corresponde a un diseño multivariable o multieventual, pues está orientado a diversos eventos de estudio de acuerdo a los objetivos específicos: primero se realizará un diagnóstico de la situación actual referida al aprendizaje de triángulos congruentes, luego se describe estrategias didácticas que emplean los docentes y finalmente se plantea los componentes fundamentales de una propuesta pedagógica.

3.3. Unidades de Estudio Investigación

3.3.1 Población

Según Hurtado de Barrera (2012) las unidades de estudio son "son las entidades (personas, objetos, regiones, instituciones, documentos, plantas, animales, productos...) que poseen el evento de estudio" (pág. 148). En esta investigación participarán como unidades de estudio una población conocida de estudiantes y docentes, Hurtado de Barrera (2012) define como población "el conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan en los criterios de inclusión" (pág. 148).

Se tomará en cuenta a los dos paralelos de Primero de Bachillerato Técnico siendo un total de 71 estudiantes y los 3 docentes que imparten la materia de Matemáticas en la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.

3.3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

La técnica de recolección de datos que se utilizará es la encuesta. En esta técnica "la información se recoge solicitándola a otra persona. El investigador no puede tener la experiencia directa del evento. Es otro quien la tiene" (Hurtado de Barrera, 2012, pág. 162). La técnica se aplicará a través de un cuestionario como instrumento de medición el mismo que, "consiste en un conjunto de preguntas relacionadas con el evento de estudio. Su característica es que tales preguntas pueden ser dicotómicas, de selección, abiertas, tipo escala o tipo ensayo" (Hurtado de Barrera, 2012, pág. 165). El cuestionario llevará al menos 20 preguntas para estudiantes y docentes, se utilizará la escala de tipo Likert, según (Bertram, 2008) citado por (Matas, 2016, pág. 39) "son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional". Cada ítem se presentará en orden ascendente, reflejando el grado de frecuencia con el que se manifiesta la característica evaluada. Para ello, se utilizará una escala de cinco opciones de respuesta, organizadas desde la menor hasta la mayor frecuencia. Esto permitirá identificar con mayor precisión la tendencia en las respuestas de los encuestados.

Ejemplo de escala de respuestas:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

3.3.3. Técnicas de Análisis de Información

En la presente investigación se analizará la información utilizando una estadística descriptiva básica, "está orientada a la presentación de datos mediante tablas y gráficas que permiten resumir o describir el comportamiento de los mismos, sin realizar inferencias sobre ellos debido a que son obtenidos de una parte de la población" (Hernández, 2016, pág. 14). La organización de los datos se realizará a través de tabla de frecuencias, con su respectiva representación en gráficos estadísticos y una interpretación completa de los datos obtenidos, permitiendo obtener una visión general de los resultados para luego formular conclusiones y sugerencias basadas en la investigación. Dado que se emplearán instrumentos estandarizados para la recopilación de datos, se utilizará un enfoque cuantitativo para el análisis estadístico.

3.3.4 Operacionalización de variables

Tabla 1: Tabla de operacionalización de variables

Objetivos específicos	Variable	Definición nominal	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Ítems
Examinar la situación actual referida al aprendizaje sobre triángulos congruentes que evidencian los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.	Situación actual referida al aprendizaje sobre triángulos congruentes	El empoderamiento y la consulta de las diferentes partes interesadas a lo largo del proceso son esenciales, ya que los cambios sostenibles que conducen a la mejora de los resultados del aprendizaje no pueden producirse sin la participación de las personas y los grupos que implementarán ese cambio. Según (Faul y Martinez, 2019) citado por (Instituto Internacional de Planeamiento de	Dimensión cognitiva	Rendimiento académico Dominio de contenidos Dominio de destrezas didácticas	Encuesta de Cuestionario en escala Likert	1 2 3 4 5
			Dimensión pedagógica	Motivación por la materia Acompañamiento pedagógico del docente		6 7 8 9 10
			Dimensión social	Disposición para trabajar en grupo Disposición para trabajar en pares		

		la Educación de la UNESCO, 2024) Para determinar aspectos importantes en el aprendizaje sobre triángulos congruentes.				
Describir las estrategias didácticas que emplean los docentes en la enseñanza de triángulos congruentes con los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.	Estrategias didácticas que emplean los docentes	“Las estrategias didácticas se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr determinados aprendizajes en los estudiantes” (Jiménez González & Robles Zepeda, 2016, pág. 109) . Para saber que estrategias aplicar para un buen aprendizaje en matemáticas.	Rasgos característicos	Estrategias de enseñanza Actividades de aprendizaje Recursos de aprendizaje		11 12 13 14 15
			Técnicas de aprendizaje	Técnicas y métodos Técnicas de evaluación		

Plantear los componentes fundamentales de una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje sobre triángulos congruentes desde el enfoque de resolución de problemas, dirigido a estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, en la ciudad de Quito, para el año lectivo 2024-2025.	Componentes fundamentales de una propuesta desde el enfoque de resolución de problemas	"Es un instrumento en el que se plasman las intenciones que una institución educativa propone para el proceso de enseñanza – aprendizaje, en el marco de la autonomía responsable que el contexto y las capacidades instaladas le permite" (Ministerio de Educación, s.f.). Esta propuesta servirá para fortalecer el aprendizaje de triángulos congruentes desde el enfoque de resolución de problemas.	Planificación	Justificación Objetivo		
			Ejecución	Contenido Estrategias didácticas Actividades de aprendizaje Recursos didácticos		16 17 18 19 20
			Evaluación	Técnicas Instrumentos		

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los resultados obtenidos, se llevó a cabo un estudio individual de cada una de las preguntas incluidas en el cuestionario aplicado a los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon. El instrumento consta de 20 preguntas con escala Likert, lo que implica el análisis de datos para cada pregunta. A continuación, se presentan las tablas con frecuencias absolutas y relativas; se incluye un gráfico para obtener una mejor presentación e interpretación. El análisis de los datos de las encuestas aplicadas se realizó desde un enfoque descriptivo para encontrar situaciones importantes de tomar en consideración con respecto al tema Propuesta Pedagógica para el aprendizaje de triángulos congruentes en el área de Matemáticas desde el enfoque Resolución de Problemas.

4.1 Resultado de encuestas a estudiantes

Sección 1: Experiencia de aprendizaje

Pregunta 1: Los conceptos de triángulos congruentes y sus criterios son fáciles de comprender.

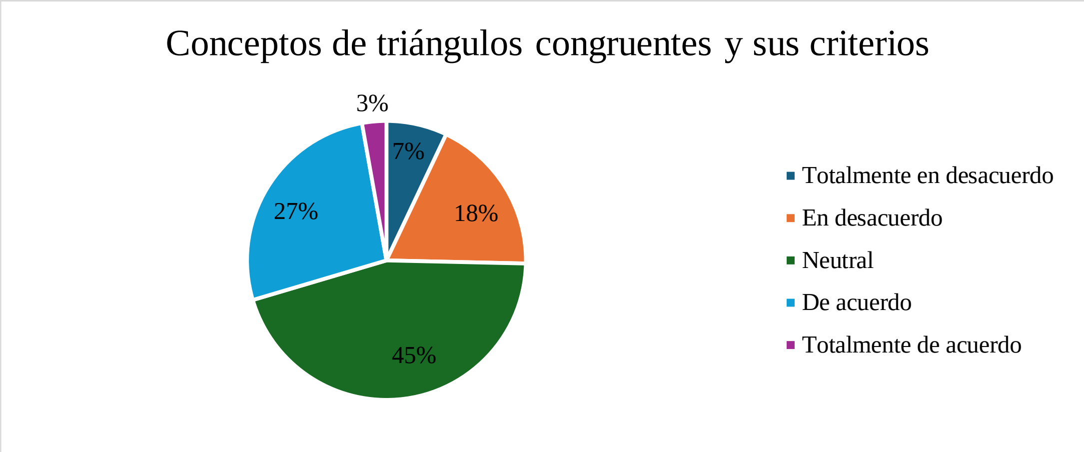
Tabla 2: Conceptos de triángulos congruentes y sus criterios

Opciones	***fi***	***f%***
Totalmente en desacuerdo	5	7%
En desacuerdo	13	18%
Neutral	32	45%
De acuerdo	19	27%
Totalmente de acuerdo	2	3%
Total	**71**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 4: Conceptos de triángulos congruentes y sus criterios.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes muestran que el 45% se posicionó en una postura neutral frente a la afirmación, mientras que el 7% totalmente en desacuerdo y 18% en desacuerdo. Por otro lado, el 30% se dividió en de acuerdo con un 27% y totalmente de acuerdo con 3%, con que los conceptos y criterios son fáciles de comprender.

Interpretación: Esta distribución muestra que, aunque un grupo reducido de estudiantes percibe como fáciles los conceptos de triángulos congruentes, existe una parte significativa que no los comprende con claridad. Musfiratul et al. (2023) menciona que "a través del proceso de observación del docente, se afirma que la capacidad de los estudiantes para entender los conceptos en el aprendizaje de las matemáticas sigue siendo muy limitada, especialmente en el contenido de geometría plana".

Pregunta 2: ¿Resuelvo ejercicios sobre triángulos congruentes sin dificultad?

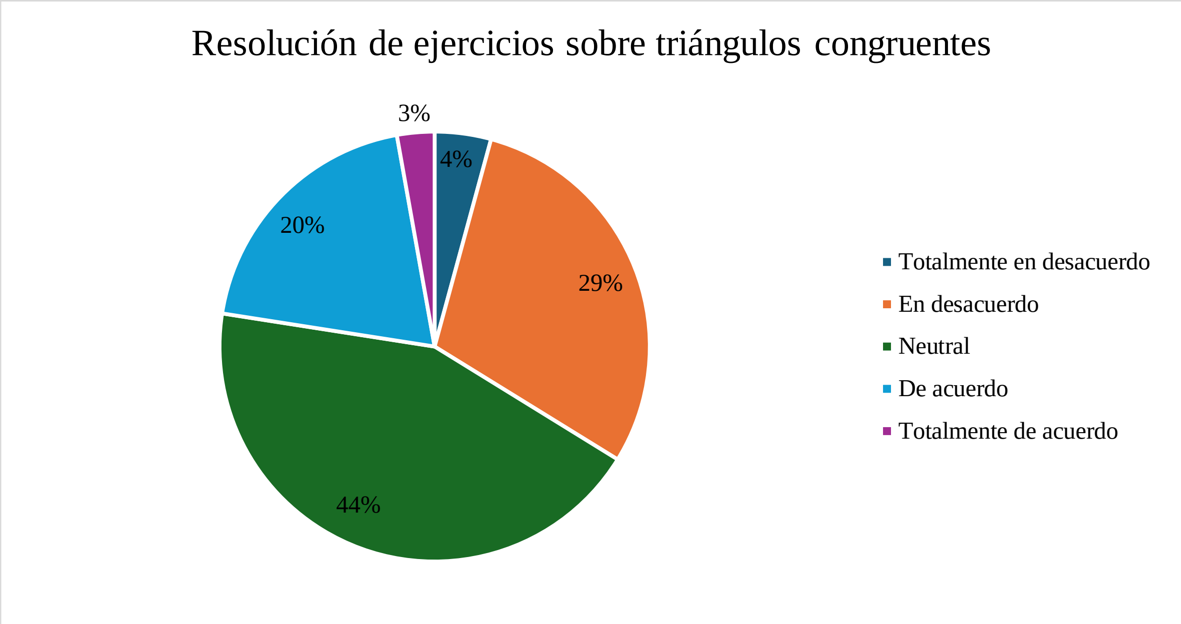
Tabla 3: Resolución de ejercicios sobre triángulos congruentes.

Opciones	***Fi***	***f%***
Totalmente en desacuerdo	3	4%
En desacuerdo	21	29%
Neutral	31	44%
De acuerdo	14	20%
Totalmente de acuerdo	2	3%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 5: Resolución de ejercicios sobre triángulos congruentes.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados obtenidos de las encuestas a los estudiantes muestran que, el 44% se ubicó en una postura neutral y un 34% manifestó desacuerdo con esta afirmación. Solo un 23% de los estudiantes consideró que puede resolver los ejercicios sin dificultad.

Interpretación: La baja proporción de estudiantes que se sienten competentes al resolver ejercicios revela una debilidad en la aplicación práctica del conocimiento. Esto puede estar relacionado a una falta de oportunidades para ejercitar lo aprendido, para (Ichaso, 2016) “el razonamiento y saber cuándo aplicar las fórmulas son los dos grandes problemas de los alumnos probablemente porque no están acostumbrados a ello debido a que estas áreas se imparten poco” pág. 29. Mientras tanto una gran mayoria se muestra neutral o en desacuerdo con sus rspuestas.

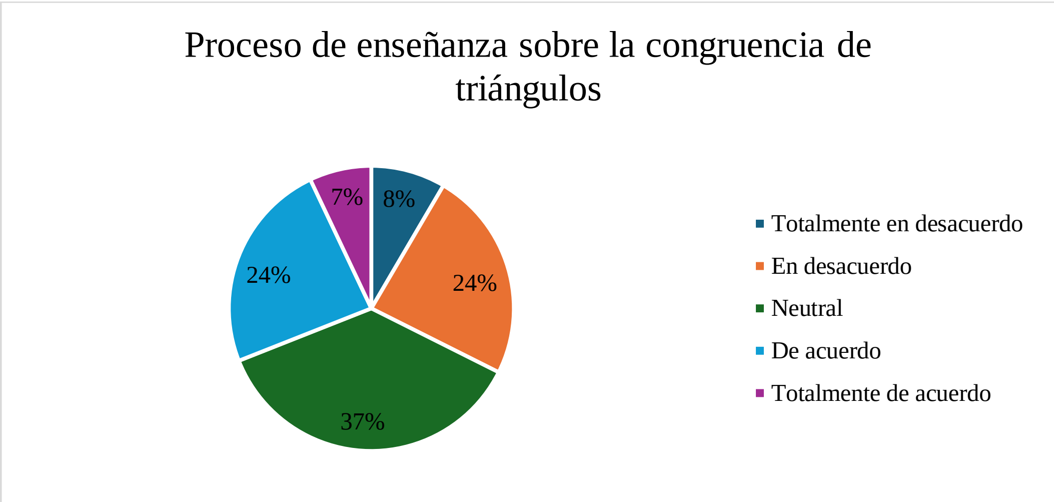
Pregunta 3: ¿Considera que el proceso de enseñanza sobre la congruencia de triángulos fue claro y comprensible?

Tabla 4: Proceso de enseñanza sobre la congruencia de triángulos.

Opciones	***Fi***	***f%***
Totalmente en desacuerdo	6	8%
En desacuerdo	17	24%
Neutral	26	37%
De acuerdo	17	24%
Totalmente de acuerdo	5	7%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 6: Proceso de enseñanza sobre la congruencia de triángulos.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Las respuestas se distribuyen entre neutral con un 37% y en desacuerdo con un 32%, mientras que un 31% indicó percepción positiva entre de acuerdo o totalmente de acuerdo.

Interpretación: Los resultados reflejan que una parte considerable de los estudiantes no tiene una percepción clara sobre el proceso de enseñanza de la congruencia de triángulos, ya que la mayoría se ubicó en una postura neutral. Al mismo tiempo, un porcentaje importante manifestó desacuerdo, lo que indica posibles dificultades para comprender los contenidos. Solo una minoría expresó conformidad con la claridad de la enseñanza. Las representaciones visuales juegan un papel fundamental en el aprendizaje de la geometría que facilitan la comprensión, siempre y cuando se aporte una explicación clara, Según (Cortés, 2017) "a menudo los libros de texto presentan tareas con representaciones que pueden ser interpretadas de distintas maneras y conducen al estudiante al error, sobre todo si se trata de una representación plana de un cuerpo geométrico" pág. 14.

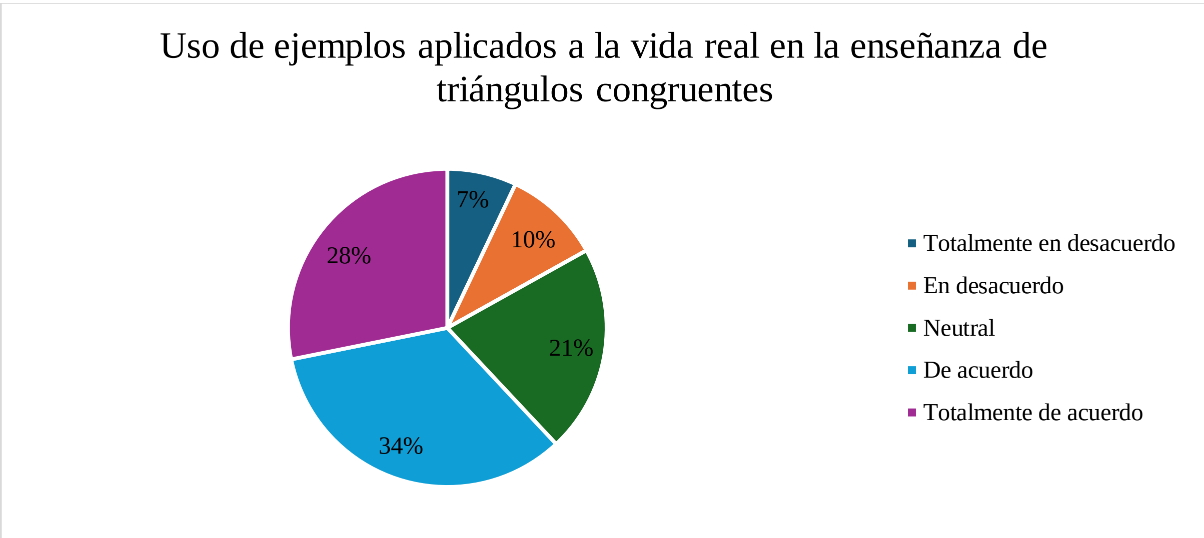
Pregunta 4: ¿Considera importante usar más ejemplos aplicados a la vida real en la enseñanza de triángulos congruentes?

Tabla 5: Uso de ejemplos aplicados a la vida real en la enseñanza de triángulos congruente.

Opciones	***fi***	***f%***
Totalmente en desacuerdo	5	7%
En desacuerdo	7	10%
Neutral	15	21%
De acuerdo	24	34%
Totalmente de acuerdo	20	28%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 7: Uso de ejemplos aplicados a la vida real en la enseñanza de triángulos congruente.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes muestran un 62% de respuestas positivas con los siguientes porcentajes, de acuerdo 34%, totalmente de acuerdo 28%. Un 21% se mostró neutral y un 17% expresó desacuerdo, 10% en desacuerdo y 7% totalmente en desacuerdo.

Interpretación: La mayoría de los estudiantes valora positivamente la incorporación de ejemplos contextualizados en la vida cotidiana. Esto indica que perciben una desconexión entre el contenido teórico y su utilidad práctica. Integrar ejemplos reales puede fomentar el pensamiento matemático aplicado y mejorar el nivel de motivación del alumnado.

Según (Fernandez Nieto, 2018) en su trabajo de investigación menciona que “la geometría se vincula a experiencias individuales y grupales que producen diferentes niveles de sofisticación del conocimiento, útiles para resolver problemas, producir obras de arte, interpretar hechos o dar explicaciones, entre otras cosas” pág. 50.

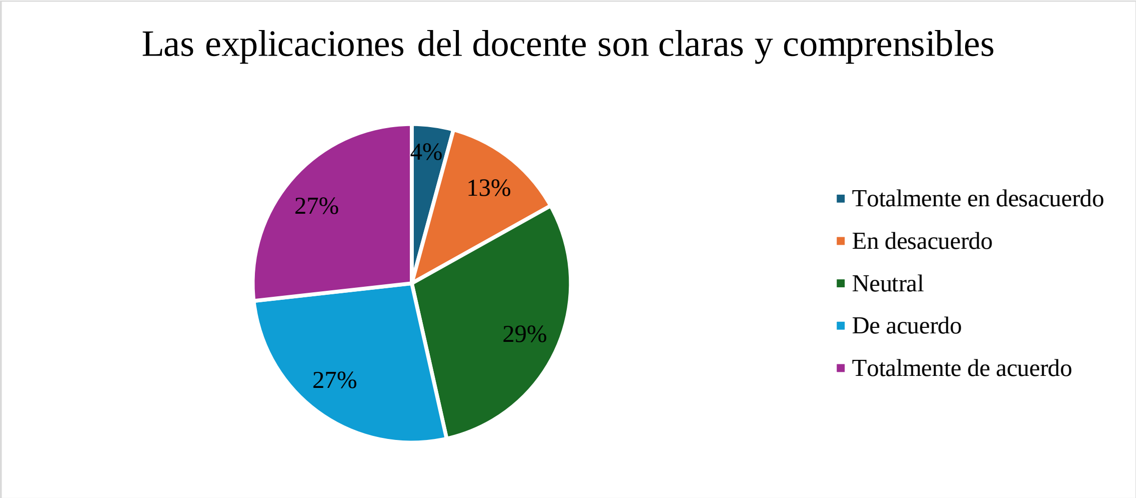
Pregunta 5: ¿Las explicaciones del docente son claras y comprensibles?

Tabla 6: Las explicaciones del docente son claras y comprensibles.

Opciones	***fi***	***f%***
Totalmente en desacuerdo	3	4%
En desacuerdo	9	13%
Neutral	21	29%
De acuerdo	19	27%
Totalmente de acuerdo	19	27%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 8: Las explicaciones del docente son claras y comprensibles



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: El 54% de los estudiantes coincidió en que las explicaciones son claras, mientras que un 30% se mostró neutral y solo un 17% en desacuerdo.

Interpretación: Aunque la mayoría considera que el docente explica con claridad, el 30% que se manifiesta neutral indica una posible falta de seguimiento completo o de atención durante las clases. Esto podría reflejar una necesidad de diversificar las estrategias explicativas, usando analogías, esquemas y ejemplos concretos para llegar a todos los perfiles de aprendizaje presentes en el aula.

En los resultados de un estudio realizado por Bravo y Riofrío mencionan que "la materia es compleja y tiene un nivel elevado de dificultad, pero que en buena medida depende del docente, de su dominio de los temas, de la calidad de las explicaciones que usan para exponer los temas" (Bravo & Riofrío, 2024).

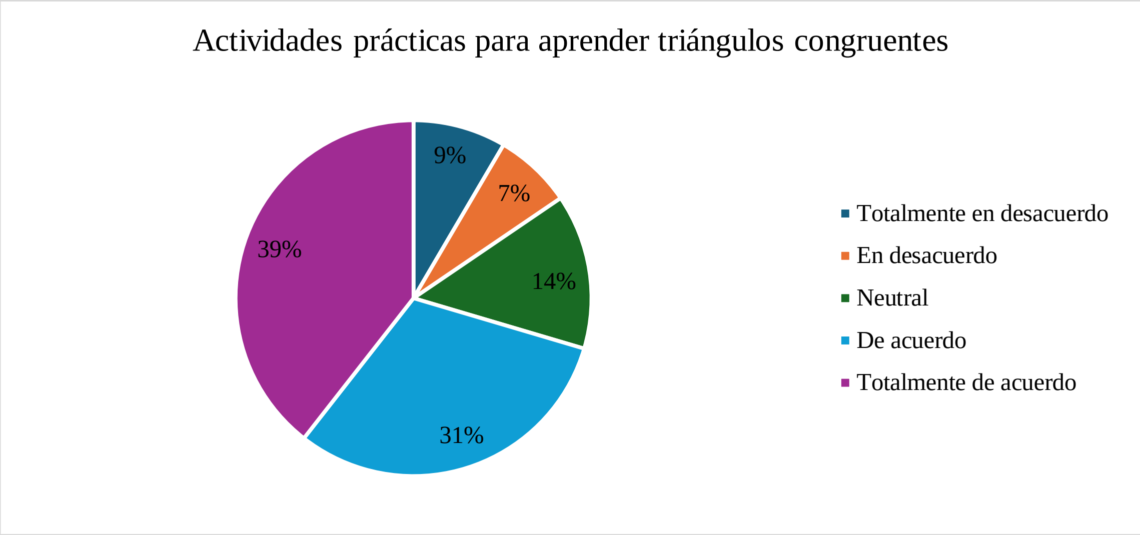
Pregunta 6: ¿Considera que es importante realizar más actividades prácticas para aprender triángulos congruentes?

Tabla 7: Frecuencia de aplicaciones prácticas.

Opciones	***fi***	***f%***
Totalmente en desacuerdo	6	9%
En desacuerdo	5	7%
Neutral	10	14%
De acuerdo	22	31%
Totalmente de acuerdo	28	39%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 9: Frecuencia de aplicaciones prácticas.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: El 70% de los encuestados está de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación, solo un 15% se muestran respuestas en desacuerdo y un 14% se mantiene neutral.

Interpretación: Existe un consenso claro respecto a la efectividad de la práctica como herramienta de aprendizaje. Este resultado respalda la necesidad de planificar clases centradas en actividades prácticas, colaborativas, donde se permita experimentar, equivocarse y sobre todo aprender de los errores. Esta dinámica fortalece no solo el aprendizaje conceptual, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales. La enseñanza de la geometría en la educación primaria requiere una didáctica con enfoque constructivista, que facilite al estudiante apropiarse del conocimiento de manera práctica y vincularlo con diversas situaciones que pueden surgir en su vida diaria. (Fernandez Nieto, 2018)

Sección 2: Aplicación de los triángulos congruentes en la resolución de problemas

Pregunta 7: ¿En clase de Matemáticas se resuelven problemas que involucran triángulos congruentes?

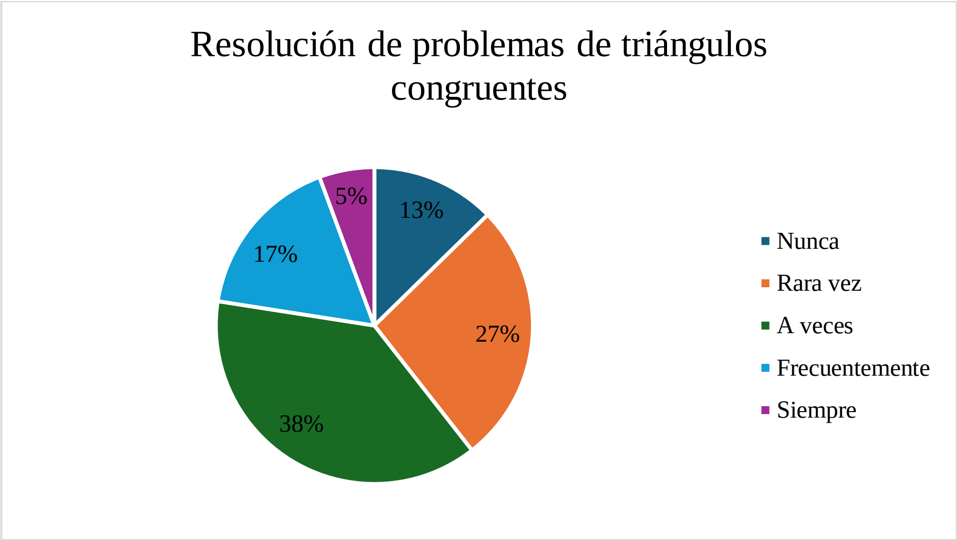
Tabla 8: Resolución de problemas de triángulos congruentes.

Opciones	***fi***	***f%***
Nunca	9	13%
Rara vez	19	27%
A veces	27	38%
Frecuentemente	12	17%
Siempre	4	5%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 10: Resolución de problemas de triángulos congruentes.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 38% indicó que a veces se resuelven este tipo de problemas, seguido de un 27% que dijo “rara vez” y un 13% “nunca”. Solo un 23% señaló que esto ocurre con frecuencia o siempre.

Interpretación: El uso de problemas contextualizados en el aula es limitado y poco constante.

Esta falta de sistema metódico puede estar afectando el desarrollo de habilidades de transferencia del conocimiento. Cuando los estudiantes no practican con regularidad la resolución de problemas relacionados con triángulos congruentes o específicamente problemas de Geometría, se limita su capacidad para conectar los conceptos con situaciones nuevas.

La Geometría debería continuar siendo parte del currículo en la educación secundaria, ya que proporciona herramientas esenciales para comprender cómo se construyen los conocimientos matemáticos, especialmente en lo referente al razonamiento lógico y al proceso de elaboración de demostraciones (Aray , Párraga , & Molina , 2019).

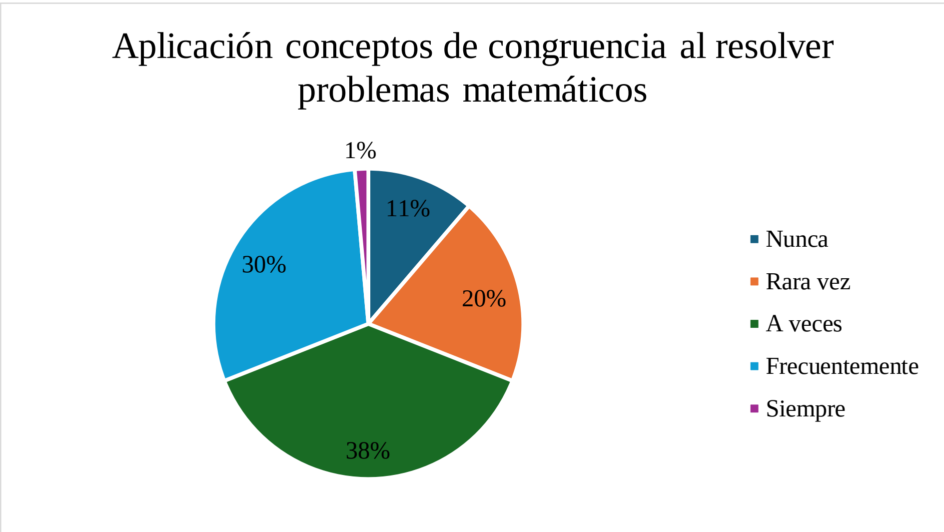
Pregunta 8: ¿Se aplican los conceptos de congruencia al resolver problemas matemáticos?

Tabla 9: Aplicación conceptos de congruencia en problemas matemáticos.

Opciones	***fi***	***f%***
Nunca	8	11%
Rara vez	14	20%
A veces	27	38%
Frecuentemente	21	30%
Siempre	1	1%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 11: Aplicación conceptos de congruencia en problemas matemáticos.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes muestran que, un 38% señaló que los conceptos se aplican a veces y un 30% "frecuentemente". Un 31% consideró que esta aplicación es escasa o nula.

Interpretación: Los resultados muestran que solo un 30% de los estudiantes afirma aplicar con frecuencia los conceptos de congruencia al resolver problemas matemáticos, mientras que un 38% lo hace ocasionalmente y un 31% señala que esta aplicación es escasa o nula. Esto refleja que, aunque algunos estudiantes logran utilizar los conceptos, su uso no es generalizado ni constante en la mayoría de los casos. La baja frecuencia de aplicación evidencia una necesidad de fortalecer el trabajo con estos contenidos durante las clases, especialmente en actividades donde se requiera ponerlos en práctica de forma explícita y consciente.

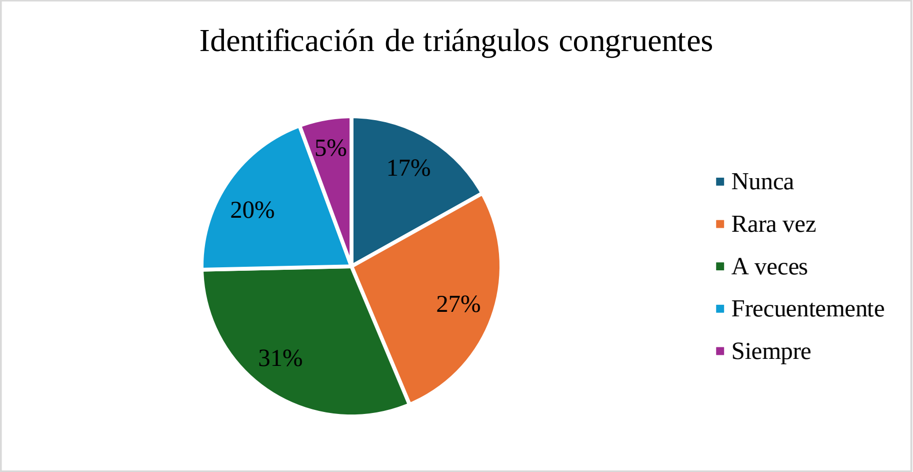
Pregunta 9: ¿Se puede identificar con facilidad cuándo dos triángulos son congruentes?

Tabla 10: Identificación de triángulos congruentes.

Opciones	***fi***	***f%***
Nunca	12	17%
Rara vez	19	27%
A veces	22	31%
Frecuentemente	14	20%
Siempre	4	5%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 12: Identificación de triángulos congruentes.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis*:* Los resultados muestran, el 31% de los estudiantes eligió “a veces” y un 44% indicó baja frecuencia o dificultad (rara vez y nunca). Solo un 26% señaló identificarlos frecuentemente o siempre.

Interpretación: La dificultad para identificar congruencia indica un problema en la interpretación visual y analítica de los elementos del triángulo. Es crucial fortalecer la visualización geométrica y el reconocimiento de patrones a través de actividades como el uso de software dinámico y materiales manipulativos.

Además, como plantea (Camargo & Acosta, 2012) resulta necesario considerar propuestas curriculares que integren las distintas dimensiones de la geometría desde los primeros niveles educativos, de modo que los estudiantes construyan experiencias variadas que les permitan comprender la geometría desde diferentes enfoques. Este abordaje favorece el desarrollo de un conocimiento más amplio, funcional y aplicable.

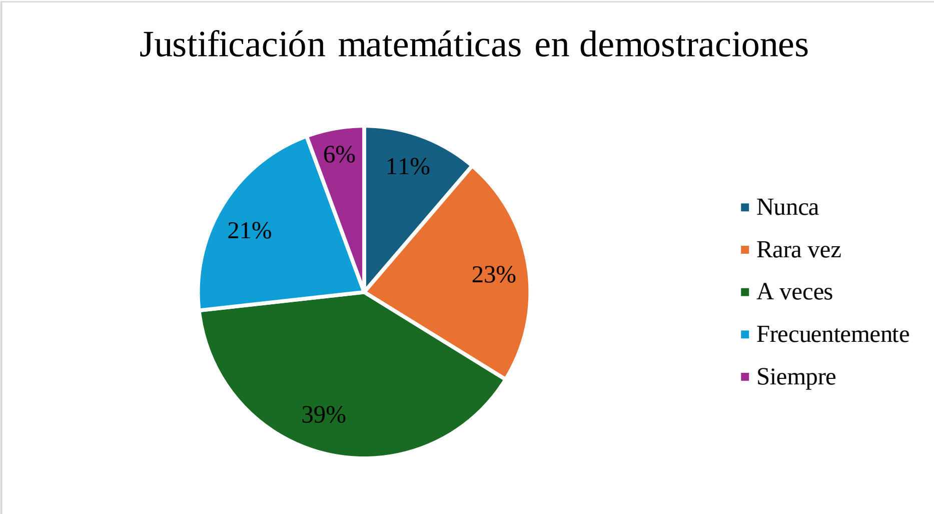
Pregunta 10: ¿Es fácil justificar matemáticamente la congruencia de dos triángulos en una demostración?

Tabla 11: Justificación matemáticas en demostraciones.

Opciones	***fi***	***f%***
Nunca	8	11%
Rara vez	16	23%
A veces	28	39%
Frecuentemente	15	21%
Siempre	4	6%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 13: Justificación matemáticas en demostraciones.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: El 39% de los estudiantes responde "a veces", mientras que un 34% considera que raramente o nunca lo logra. Solo un 27% manifiesta hacerlo con frecuencia o seguridad.

Interpretación: Justificar congruencia en forma argumentada es una habilidad que requiere pensamiento lógico y dominio conceptual. La baja confianza en esta competencia muestra la urgencia de incluir demostraciones guiadas, trabajos colaborativos y discusión de errores como herramientas para construir razonamiento matemático. Según (Aray , Párraga , & Molina , 2019) "no se trata sólo de enseñar contenidos como una "receta" o por cumplir con lo estipulado en el currículo, sino que se pretende que con la enseñanza de la geometría el estudiantado aprenda a pensar lógicamente" pág. 34.

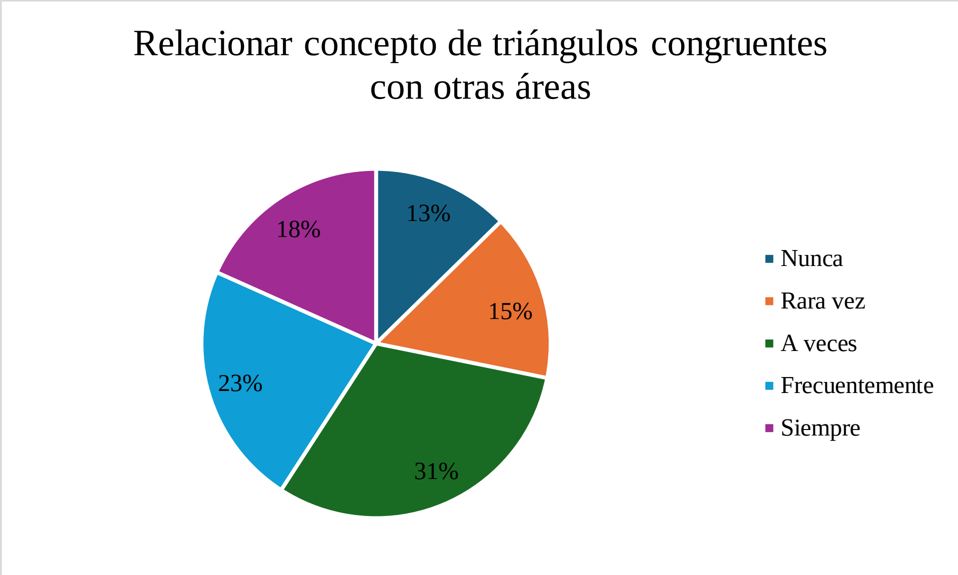
Pregunta 11: ¿Se puede relacionar el concepto de triángulos congruentes con otras áreas de la Matemática?

Tabla 12: Relacionar concepto de triángulos congruentes con otras áreas.

Opciones	*fi*	*f%*
Nunca	9	13%
Rara vez	11	15%
A veces	22	31%
Frecuentemente	16	23%
Siempre	13	18%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 14: Relacionar concepto de triángulos congruentes con otras áreas.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes muestran que un 31% responde "a veces", seguido de un 41% que indica "frecuentemente" o "siempre". Un 28% cree que esta relación es rara o nula.

Interpretación*:* Aunque una parte de los estudiantes reconoce la relación existente de la Geometría y otras áreas, aún se evidencia una separación entre contenidos. Es necesario promover tareas que involucren varias áreas de la Matemática como álgebra, geometría analítica o incluso en campos como física o diseño, lo cual ampliaría la comprensión funcional de la congruencia.

(Camargo & Acosta, 2012) mencionan que "cuando un estudiante se enfrenta a la geometría, sea cual sea su edad, posee una gran riqueza de conocimientos y experiencias que son de naturaleza matemática, aunque no estén representados en lenguaje matemático" pág. 6.

Sección 3: Estrategias de aprendizaje

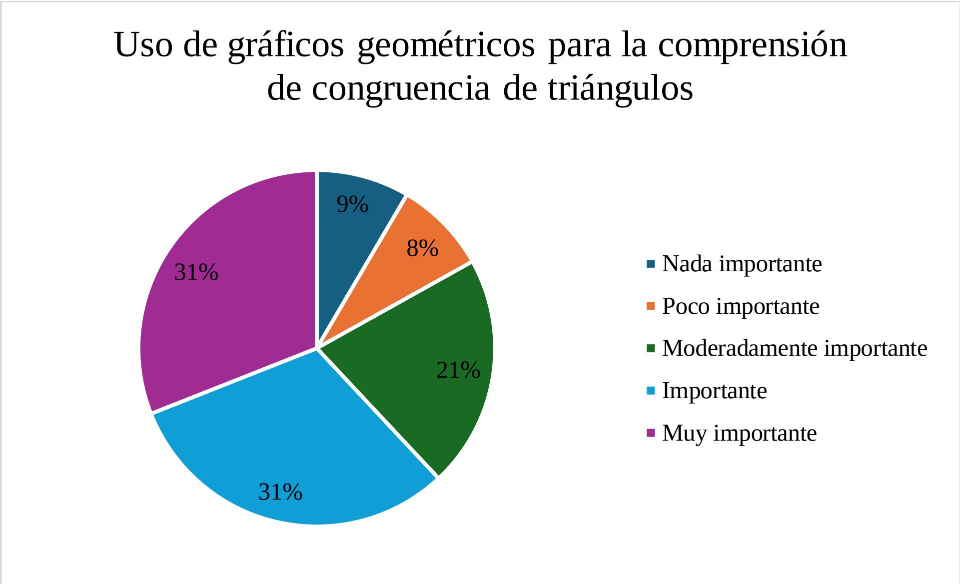
Pregunta 12: ¿Considera que el uso de gráficos y figuras geométricas facilita la comprensión de congruencia de triángulos?

Tabla 13: Uso de gráficos geométricos para la comprensión de congruencia de triángulos.

Opciones	*fi*	*f%*
Nada importante	6	9%
Poco importante	6	8%
Moderadamente importante	15	21%
Importante	22	31%
Muy importante	22	31%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 15: Uso de gráficos geométricos para la comprensión de congruencia de triángulos.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: De los estudiantes encuestados, el 62% considera importante o muy importante el uso de representaciones gráficas, mientras que solo un 16% le dan poca o ninguna importancia.

Interpretación: La mayoría de los estudiantes encuestados 62% reconoce la importancia del uso de representaciones gráficas en el aprendizaje, mientras que solo un 16% le da poca o ninguna relevancia. Esto indica una valoración positiva hacia los recursos visuales por parte de los estudiantes, lo que sugiere que estos elementos son considerados útiles dentro de su proceso de aprendizaje.

Por eso, en la geometría se da importancia al desarrollo del pensamiento espacial, que consiste en la capacidad de imaginar y trabajar mentalmente con figuras, sus posiciones, cambios y formas de representarlas con materiales u otros medios, según Carpio, N. et al. (2021).

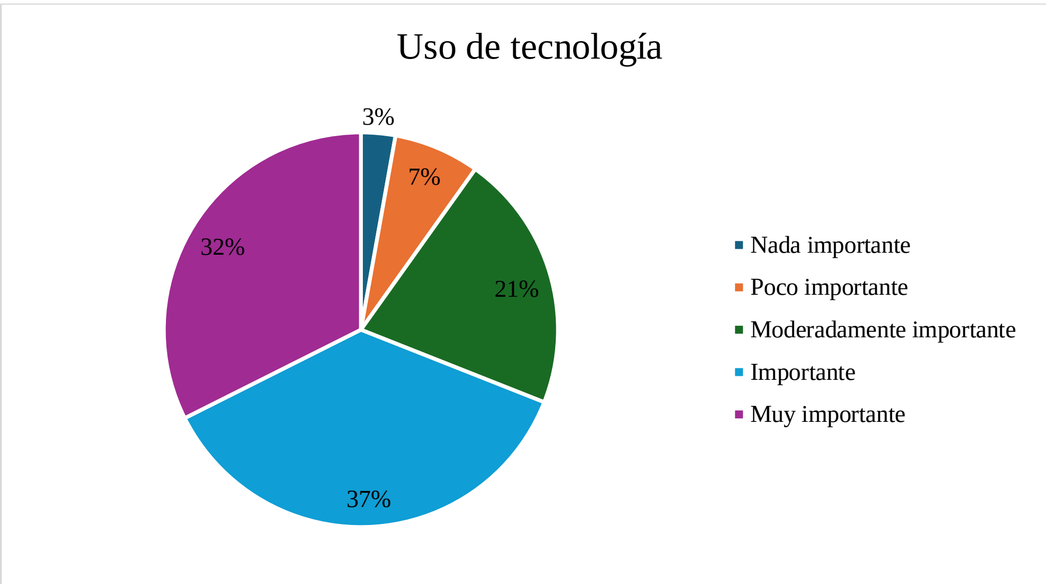
Pregunta 13: ¿Considera que el uso de tecnología (software, simulaciones, videos) facilita el aprendizaje de la congruencia de triángulos?

Tabla 14: Uso de tecnología.

Opciones	***fi***	***f%***
Nada importante	2	3%
Poco importante	5	7%
Moderadamente importante	15	21%
Importante	26	37%
Muy importante	23	32%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 16: Uso de tecnología.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Un 69% de los encuestados valoró positivamente el uso de tecnología (importante o muy importante), mientras que solo un 10% lo consideró poco o nada importante dentro del aprendizaje de congruencia de triángulos.

Interpretación: Las tecnologías educativas representan un recurso motivador y de apoyo a la comprensión. Incluir herramientas como GeoGebra, videos interactivos, simuladores o plataformas de autoevaluación puede mejorar la visualización de transformaciones geométricas, reforzar la práctica autónoma y desarrollar habilidades digitales integradas al pensamiento matemático.

Según Martínez M. et al. (2023)"la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza de estas disciplinas no solo facilita el acceso a recursos educativos innovadores, sino que también potencia el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes" (pág. 65).

Pregunta 14: ¿Considera que los ejemplos explicados en clase ayudan a comprender mejor la congruencia de triángulos?

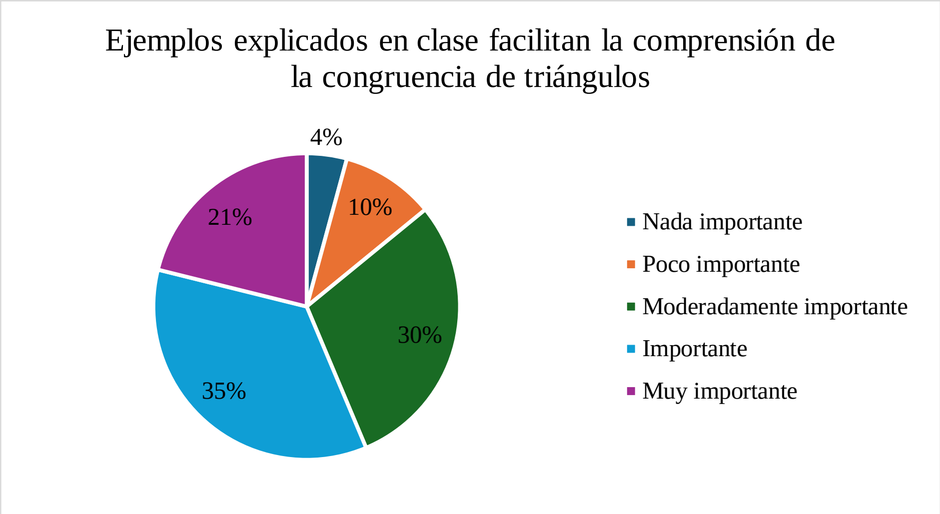
Tabla 15: Ejemplos explicados en clase facilitan la comprensión de la congruencia de triángulos.

Opciones	*fi*	*f%*
Nada importante	3	4%
Poco importante	7	10%
Moderadamente importante	21	30%
Importante	25	35%
Muy importante	15	21%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 17: Ejemplos explicados en clase facilitan la comprensión de la congruencia de triángulos.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Un 56% coincide en que los ejemplos explicados en clase son importantes o muy importantes. Solo un 14% los considera poco o nada relevantes.

Interpretación: La selección y calidad de los ejemplos en clase es un factor clave para la interiorización de los contenidos. Ejemplos concretos, variados, que escalen en dificultad y que conecten con intereses del estudiante permiten consolidar aprendizajes, mejorar la comprensión de los criterios de congruencia y fomentar la participación activa en clase. Según Aray C. et al. (2019), menciona que "la enseñanza de la geometría debe centrarse en desarrollar, en el estudiantado, habilidades para la exploración, visualización, argumentación y justificación, donde más que memorizar pueda descubrir, aplicar y obtener conclusiones" pág. 26.

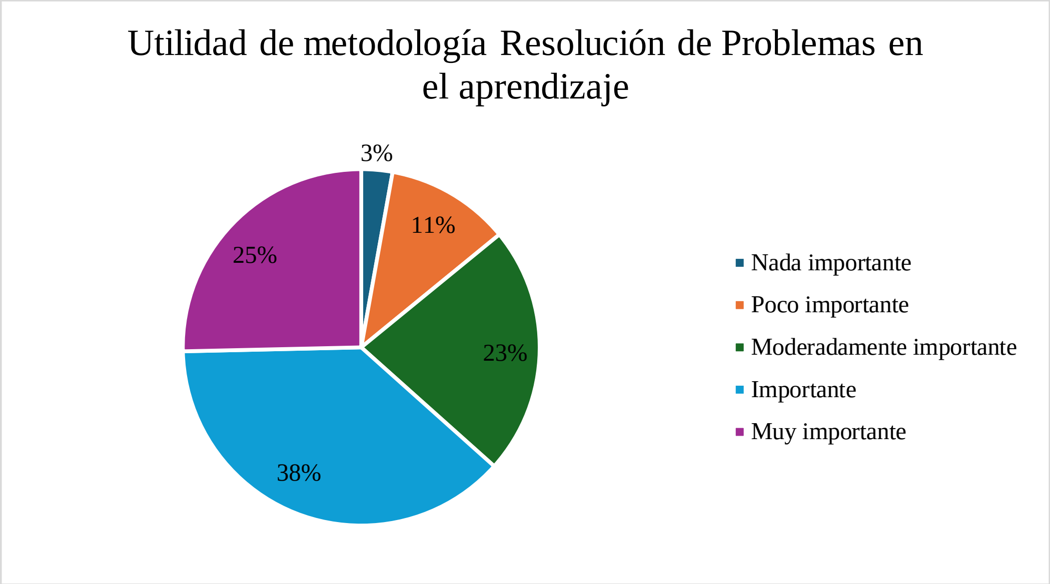
Pregunta 15: ¿Considera que la resolución de problemas es una estrategia útil para aprender y aplicar los conceptos aprendidos?

Tabla 16: Utilidad de metodología Resolución de Problemas en el aprendizaje.

Opciones	*Fi*	*f%*
Nada importante	2	3%
Poco importante	8	11%
Moderadamente importante	16	23%
Importante	27	38%
Muy importante	18	25%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 18: Utilidad de metodología Resolución de Problemas en el aprendizaje.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: El 63% de los estudiantes reconoce la estrategia de resolución de problemas como importante o muy importante, mientras que un 14% no lo ve importante.

Interpretación: Los datos indican que el 63% de los estudiantes considera de gran importancia la resolución de problemas como estrategia para aprender y aplicar los conceptos. Además, un 14% la percibe como poco o nada importante. En contraste, un 23% la considera moderadamente importante. Existe una clara percepción positiva hacia la resolución de problemas como enfoque de enseñanza, esta valoración confirma que los estudiantes desean una participación más activa en su aprendizaje.

Según (Espinoza González, 2017) en su trabajo de investigación menciona que este tipo de estrategias "propicia una mayor participación del estudiante, desarrolla habilidades de comprensión, análisis, trabajo en equipo, actitud de diálogo, toma de decisiones y convivencia" pág. 70.

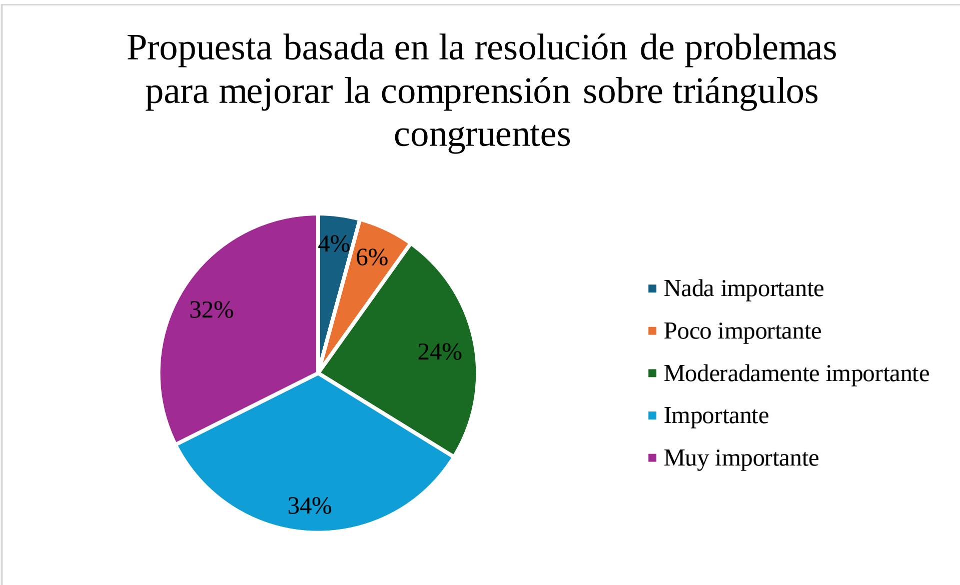
Pregunta 16: ¿Considera que una propuesta basada en la resolución de problemas ayudaría a mejorar la comprensión sobre triángulos congruentes?

Tabla 17: Propuesta basada en la resolución de problemas para mejorar la comprensión sobre triángulos congruentes.

Opciones	***fi***	***f%***
Nada importante	3	4%
Poco importante	4	6%
Moderadamente importante	17	24%
Importante	24	34%
Muy importante	23	32%
Total	***71***	***100%***

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 19: Propuesta basada en la resolución de problemas para mejorar la comprensión sobre triángulos congruentes.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados muestran que, el 66% de los estudiantes opina favorablemente sobre esta metodología, un 24% se mantiene en la posición moderadamente importante mientas que un 10% no lo consideran importante.

Interpretación: Según los resultados, el 66% de los estudiantes valora favorablemente el uso de la resolución de problemas como estrategia para aprender y aplicar conceptos, mientras que un 24%

la considera moderadamente importante. Solo un 10% manifiesta una percepción negativa respecto a esta metodología. Estos datos reflejan una valoración mayoritariamente positiva por parte del estudiantado. Esto justifica el diseño e implementación de una propuesta pedagógica centrada en la resolución de problemas, que potencie tanto la comprensión conceptual y la aplicación de problemas en distintos contextos.

Sección 4: Autoevaluación del aprendizaje

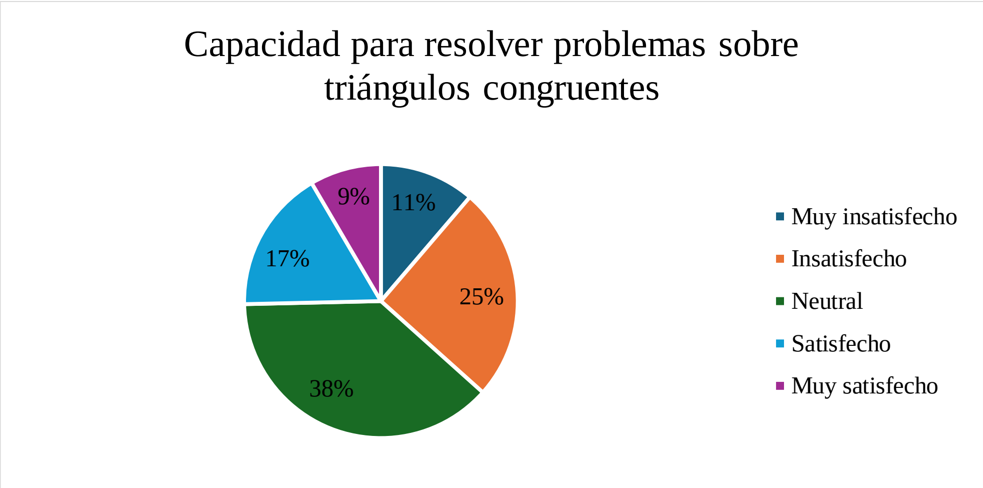
Pregunta 17: ¿Qué tan satisfecho está con su capacidad para resolver problemas sobre triángulos congruentes?

Tabla 18: Capacidad para resolver problemas sobre triángulos congruentes.

Opciones	***fi***	***f%***
Muy insatisfecho	8	11%
Insatisfecho	18	25%
Neutral	27	38%
Satisfecho	12	17%
Muy satisfecho	6	8%
Total	**71**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 20: Capacidad para resolver problemas sobre triángulos congruentes.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis*:* De acuerdo con los resultados obtenidos se muestra que, el 38% es neutral ante la pregunta, mientras que el 36% manifiesta insatisfacción con su capacidad para resolver problemas sobre triángulos congruentes y solo un 25% se siente satisfecho o muy satisfecho.

Interpretación: Los datos indican que el 36% de los estudiantes manifiesta insatisfacción respecto a su capacidad para resolver problemas sobre triángulos congruentes, mientras que el 38% adopta una posición neutral y solo el 25% expresa satisfacción o alta satisfacción. Esta distribución revela que una parte significativa del estudiantado no se percibe plenamente competente en esta temática, lo cual puede estar relacionado con diversas experiencias individuales de aprendizaje.

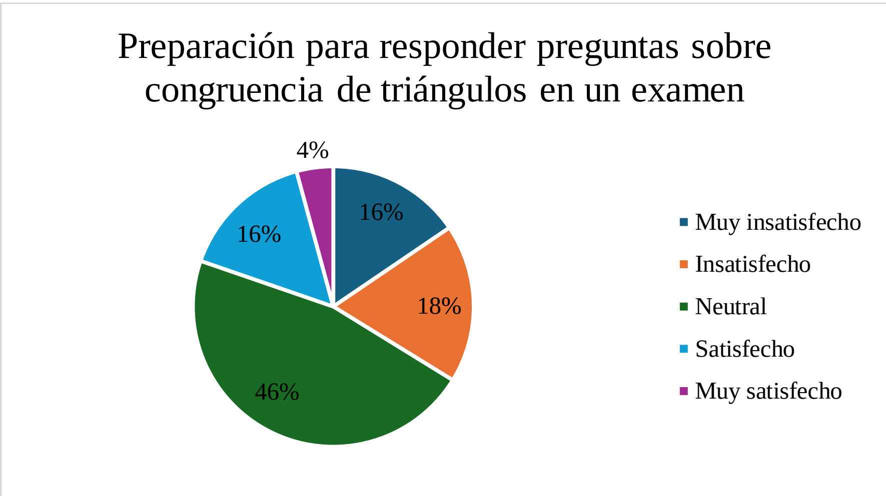
Pregunta 18: ¿Qué tan satisfecho está con su preparación para responder preguntas sobre congruencia de triángulos en un examen?

Tabla 19: Preparación para responder preguntas sobre congruencia de triángulos en un examen.

Opciones	***fi***	***f%***
Muy insatisfecho	11	16%
Insatisfecho	13	18%
Neutral	33	46%
Satisfecho	11	16%
Muy satisfecho	3	4%
Total	**71**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 21: Preparación para responder preguntas sobre congruencia de triángulos en un examen.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes muestran que, el 46% mantiene una postura neutral, mientras que un 33% expresa insatisfacción y solo el 19% se siente preparado para responder preguntas sobre congruencia de triángulos en un examen.

Interpretación: Los resultados reflejan que el 46% de los estudiantes se mantiene en una posición neutral respecto a su preparación para responder preguntas sobre congruencia de triángulos en un examen. Además, el 33% manifiesta niveles de insatisfacción con 15% muy insatisfecho y 18% insatisfecho, mientras que solo el 15% satisfecho y 4% muy satisfecho. Esta distribución sugiere que la mayoría del estudiantado no manifiesta una percepción claramente positiva sobre su nivel de preparación en esta temática específica.

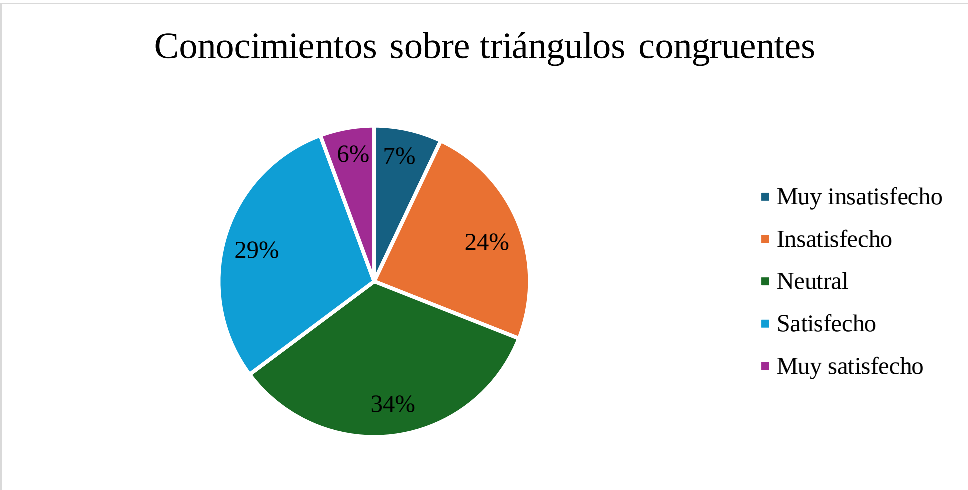
Pregunta 19: ¿Qué tan satisfecho está con sus conocimientos sobre triángulos congruentes?

Tabla 20: Conocimientos sobre triángulos congruentes.

Opciones	***fi***	***f%***
Muy insatisfecho	5	7%
Insatisfecho	17	24%
Neutral	24	34%
Satisfecho	21	29%
Muy satisfecho	4	6%
Total	**71**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 22: Conocimientos sobre triángulos congruentes.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Los resultados sobre la pregunta de satisfacción con sus conocimientos sobre triángulos congruentes muestra que, el 34% es neutral, un 31% está insatisfecho y un 36% se muestra satisfecho.

Interpretación: Los datos muestran que el 34% de los estudiantes adopta una postura neutral respecto a sus conocimientos sobre triángulos congruentes, mientras que el 30% manifiesta satisfacción (satisfecho) y un 6% se declara muy satisfecho. En contraste, el 24% expresa insatisfacción y el 7% se siente muy insatisfecho. Esta distribución indica que, si bien existe una proporción significativa de estudiantes con una percepción favorable, también se observa un grupo considerable que no se siente seguro respecto a su dominio de este contenido.

Pregunta 20: ¿Qué tan satisfecho está con su nivel de motivación al estudiar los criterios de congruencia de triángulos?

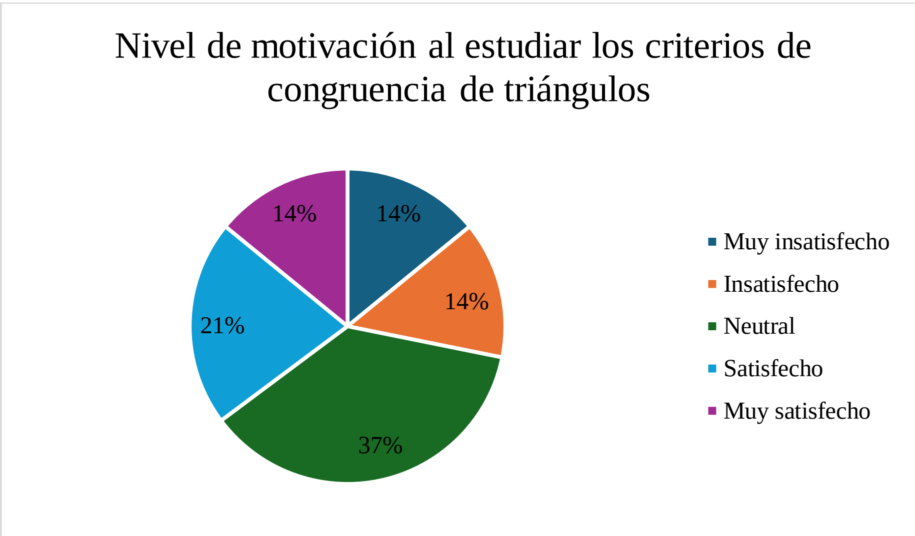
Tabla 21: Nivel de motivación al estudiar los criterios de congruencia de triángulos.

Opciones	***fi***	***f%***
Muy insatisfecho	10	14%
Insatisfecho	10	14%
Neutral	26	37%
Satisfecho	15	21%
Muy satisfecho	10	14%
Total	**71**	**100%**

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes

Elaborado por: Ximena Díaz

Figura 23: Nivel de motivación al estudiar los criterios de congruencia de triángulos.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes
Elaborado por: Ximena Díaz

Análisis: Con respecto a la motivación al estudiar triángulos congruentes los estudiantes manifiestan que, el 37% se muestra neutral, mientras que el 28% está insatisfecho y el 35% se siente motivado.

Interpretación: Según los resultados, el 37% de los estudiantes adopta una posición neutral respecto a su nivel de motivación al estudiar los criterios de congruencia de triángulos. Por otro lado, un 21% se muestra satisfecho y un 14% muy satisfecho. En consecuencia, un 14% expresa insatisfacción y otro 14% se declara muy insatisfecho. Estos datos reflejan que las percepciones sobre la motivación están distribuidas de manera equilibrada, con una tendencia mayoritaria hacia la neutralidad.

Interpretación y conclusiones de la encuesta estudiantes

Como se puede observar en los resultados que refleja la sección 1, los resultados muestran que una parte importante de los estudiantes no se sienten totalmente seguros respecto a su comprensión de los triángulos congruentes. Aunque algunos consideran claras las explicaciones del docente, muchos adoptan posturas neutrales o de desacuerdo. Destacan el interés por ejemplos vinculados a la vida cotidiana y actividades prácticas, lo que sugiere que estos recursos contribuyen positivamente al aprendizaje.

Es necesario fortalecer las estrategias didácticas, incorporando ejemplos reales y actividades prácticas que conecten los contenidos con experiencias cercanas a los estudiantes. Esto puede favorecer una mejor comprensión conceptual y un mayor interés por el tema.

Como se puede observar en los resultados que refleja la sección 2, se observa una limitada aplicación de los conceptos de congruencia en la resolución de problemas. Muchos estudiantes reconocen que rara vez o solo en ocasiones tienen la oportunidad de identificar, justificar o relacionar la congruencia con otras áreas de Matemáticas. Esto refleja una necesidad de reforzar el uso de situaciones problemáticas que permitan aplicar lo aprendido.

Es importante integrar más ejercicios que exijan el uso de los criterios de congruencia, especialmente mediante problemas contextualizados. Así, los estudiantes podrán desarrollar un pensamiento más analítico y una comprensión más sólida de los conceptos.

Como se puede observar en los resultados que refleja la sección 3, los estudiantes valoran positivamente el uso de recursos visuales y tecnológicos en el proceso de aprendizaje. También reconocen que los ejemplos explicados en clase y la estrategia de resolución de problemas les ayudan a comprender mejor. En general, muestran apertura hacia metodologías más activas y participativas.

El uso de gráficos, tecnología educativa y situaciones problemáticas en el aula representa una oportunidad para mejorar la enseñanza de los triángulos congruentes. Estas estrategias no solo fortalecen la comprensión, sino que también estimulan la participación y el interés del estudiantado.

Como se puede observar en los resultados que refleja la sección 4, los estudiantes muestran una percepción moderada sobre su nivel de conocimiento y preparación en el tema de triángulos congruentes. Una parte significativa manifiesta dudas o insatisfacción, tanto en la resolución de ejercicios como en su motivación para estudiar estos contenidos.

Los resultados evidencian la necesidad de generar ambientes de aprendizaje que refuercen la confianza de los estudiantes. Es fundamental brindar acompañamiento, oportunidades de práctica guiada y espacios de retroalimentación que les permitan mejorar sus habilidades y sentirse más preparados.

4.2 Resultado de encuestas a docentes

El presente análisis corresponde a una encuesta aplicada a tres docentes de Matemáticas de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, con el objetivo de conocer sus percepciones y prácticas en torno a la enseñanza de los triángulos congruentes. A pesar de tratarse de una muestra reducida, los resultados permiten identificar puntos clave que orientan la necesidad de fortalecer las estrategias pedagógicas, especialmente desde el enfoque de resolución de problemas. A continuación, se presenta una interpretación por cada sección de la encuesta.

Sección 1: Diagnóstico sobre el aprendizaje de triángulos congruentes

Nº	**Preguntas**	**1** Totalmente en desacuerdo	**2** En desacuerdo	**3** Ni de acuerdo ni en desacuerdo	**4** De acuerdo	**5** Totalmente de acuerdo	**Total encuestados**
1.	¿Los estudiantes demuestran dominio en la identificación de triángulos congruentes?			2	1		3
2.	¿Los estudiantes comprenden con facilidad los criterios de congruencia de triángulos?		2	1			3
3.	¿El lenguaje geométrico utilizado en clase es comprendido por la mayoría de los estudiantes?				3		3

4.	¿Los estudiantes muestran interés cuando se abordan contenidos relacionados con triángulos congruentes?		3				3
5.	¿El aprendizaje sobre triángulos congruentes requiere más acompañamiento que otros temas de geometría?				3		3

Las respuestas evidencian que los docentes perciben ciertas dificultades por parte de los estudiantes en cuanto al aprendizaje de los triángulos congruentes. Solo uno de los tres considera que los estudiantes logran identificar adecuadamente la congruencia entre triángulos y comprenden los criterios correspondientes. Sin embargo, todos coinciden en que este tema genera interés entre los estudiantes, aunque también afirman que requiere más acompañamiento en comparación con otros contenidos de Geometría.

Sección 2: Prácticas docentes y estrategias didácticas

Nº	**Preguntas**	**1** Totalmente en desacuerdo	**2** En desacuerdo	**3** Ni de acuerdo ni en desacuerdo	**4** De acuerdo	**5** Totalmente de acuerdo	**Total encuestados**
1.	¿Se aplica actividades prácticas como (construcciones, uso de material concreto o digital) para enseñar congruencia de triángulos?				3		3
2.	¿Se usa recursos tecnológicos (software, videos, plataformas interactivas) para apoyar la enseñanza de triángulos congruentes?		3				3
3.	¿Considera que el aprendizaje de la congruencia de triángulos mejora con el uso de representaciones visuales?				3		3
4.	¿Promueve la discusión de ideas y razonamientos geométricos entre los estudiantes?				3		3
5.	¿La metodología que se emplea favorece la comprensión profunda de los conceptos geométricos?				3		3

Con respecto a las prácticas docentes y estrategias didáctica todos los docentes manifiestan que aplican actividades prácticas y utilizan recursos tecnológicos para enseñar congruencia de triángulos. Además, consideran que las representaciones visuales favorecen el aprendizaje y que su metodología promueve tanto la discusión de ideas como una comprensión profunda de los conceptos. Esto indica que, a nivel metodológico, existe una base activa y participativa que puede fortalecerse aún más con una propuesta pedagógica bien estructurada.

Sección 3: Resolución de problemas como enfoque pedagógico

Nº	Preguntas	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo	Total encuestados
1.	¿Se plantea situaciones problemáticas reales o contextualizadas para trabajar el tema de triángulos congruentes?				3		3
2.	¿Se fomenta a que los estudiantes propongan diferentes estrategias para resolver un mismo problema geométrico?					3	3
3.	¿Se analizan y discuten los errores o dificultades encontradas durante la resolución de problemas?					3	3
4.	¿Considera que la resolución de problemas favorece el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes?					3	3
5.	¿Considera que la enseñanza de la congruencia de triángulos debería centrarse más en la resolución de problemas que en la memorización de criterios?				3		3

Las respuestas muestran una postura unánime en cuanto a la importancia del enfoque de resolución de problemas. Todos los docentes afirman que plantean situaciones contextualizadas, fomentan la generación de distintas estrategias por parte de los estudiantes y analizan sus errores como parte del proceso de aprendizaje. También están convencidos de que esta metodología estimula el pensamiento lógico y que debería ser prioritaria frente a métodos más memorísticos. Esto refuerza la necesidad de consolidar una propuesta didáctica centrada en este enfoque.

Sección 4: Necesidad de una propuesta pedagógica estructurada

Nº	Preguntas	1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo	Total encuestados
1.	¿Considera que es necesario contar con una propuesta metodológica específica para enseñar triángulos congruentes?				**3**		3
2.	¿Considera que las estrategias actuales que se emplea no son suficientes para lograr un aprendizaje significativo en este tema?			**3**			3
3.	¿Considera que es importante usar materiales o guías didácticas centradas en resolución de problemas para este contenido?				**3**		3
4.	¿Está dispuesto a implementar nuevas estrategias didácticas en la enseñanza de triángulos congruentes?				**3**		3

5.	¿Considera que la innovación metodológica mejora el aprendizaje de conceptos geométricos complejos como la congruencia?				**3**		3

Existe consenso total sobre la necesidad de contar con una propuesta metodológica específica para enseñar triángulos congruentes. Los docentes consideran que las estrategias actuales no son suficientes y están dispuestos a implementar nuevas prácticas. Además, destacan la importancia del uso de materiales didácticos enfocados en la resolución de problemas. Esto demuestra apertura al cambio y disposición para innovar, lo que representa una excelente oportunidad para introducir una propuesta sólida que responda a estas necesidades.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La guía educativa tiene como objetivo, facilitar el aprendizaje de triángulos congruentes mediante la metodología de Resolución de Problemas, combinando la teoría con aplicaciones prácticas para asegurar una comprensión adecuada de la temática. Tomando en cuenta la importancia de las etapas de comprensión, planeación, ejecución y evaluación en la resolución de problemas matemáticos, esta guía propone actividades que permiten a los estudiantes identificar, analizar y aplicar los criterios de congruencia de triángulos en diversas situaciones.

La presenta guía se elaboró siguiendo los lineamientos establecidos por el Currículo Nacional del Bachillerato del Ministerio de Educación del Ecuador, que orienta la enseñanza de las Matemáticas hacia el desarrollo de competencias para la vida y el trabajo, promoviendo el pensamiento lógico, crítico y creativo. De esta manera, se diseña mediante un enfoque interdisciplinario, integrando la geometría con campos como la ingeniería, arquitectura, permitiendo al estudiante visualizar la utilidad de los triángulos congruentes en la Resolución de Problemas reales.

5.1 Título de la propuesta

Propuesta didáctica para el aprendizaje de congruencia de triángulos con el enfoque de Resolución de Problemas para estudiantes de Primer año de Bachillerato Técnico

5.2 Justificación

El aprendizaje de la Geometría, en particular de los triángulos congruentes, es fundamental en la educación técnica debido a sus aplicaciones en ingeniería, arquitectura y diseño (López, Aparicio, & Sosa, 2024). Sin embargo, los estudiantes presentan dificultades con los conceptos abstractos cuando se les enseña por medio de la aplicación de las metodologías tradicionales (Gonzáles, 2022).

Desde una perspectiva pedagógica, el enfoque basado en la Resolución de Problemas se configura como una estrategia eficaz para potenciar la comprensión conceptual, al vincular la teoría con situaciones prácticas y contextualizadas que reflejan las demandas del entorno laboral y social (Oscanoa, 2022). Este enfoque, además de favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, también promueve la transferencia de conocimientos a contextos reales, aspecto esencial en la formación técnica.

En Ecuador, el Currículo Nacional de Bachillerato enfatiza el aprendizaje basado en competencias, promoviendo un aprendizaje activo, significativo y orientado a la resolución de problemas (Ministerio de Educación, 2016). En línea con estas directrices, la presente propuesta busca implementar una metodología que fomente habilidades analíticas y de razonamiento espacial, mediante la Resolución de Problemas vinculados a situaciones reales.

La Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, con su orientación hacia la formación técnica y vocacional, se presenta como un escenario idóneo para la aplicación de esta propuesta. La incorporación de estrategias pedagógicas centradas en la Resolución de Problemas permitirá fortalecer el razonamiento geométrico de los estudiantes, y potenciar su capacidad de aplicar estos conocimientos en contextos profesionales y cotidianos, contribuyendo su formación integral.

5.3 Objetivos de la propuesta

5.3.1 Objetivo general

Mejorar los aprendizajes relacionados a triángulos congruentes desde el enfoque de Resolución de Problemas a través de una propuesta pedagógica para estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon.

5.3.2 Objetivos específicos

- Promover un aprendizaje significativo en estudiantes a través de la aplicación de criterios de congruencia en situaciones reales.
- Desarrollar actividades interactivas y materiales pedagógicos que faciliten la visualización, exploración y argumentación en la resolución de problemas de congruencia de triángulos.
- Emplear herramientas tecnológicas (GeoGebra, softwares) que permitan evaluar el aprendizaje a través de actividades prácticas y proyectos técnicos.

5.4 Componentes fundamentales de la propuesta

El diseño de esta propuesta se fundamenta en un enfoque pedagógico centrado en la resolución de problemas, inspirado en el método de cuatro pasos propuesto por Polya en 1945 y citado en Amasifuén (2022), basado en comprender, planificar, resolver y reflexionar. Este marco metodológico permite a los estudiantes abordar los conceptos de los triángulos congruentes de manera estructurada, promoviendo la autonomía en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades metacognitivas.

Asimismo, se enfatiza en un modelo de aprendizaje activo, que invita a los estudiantes a participar de manera participativa en actividades prácticas y en dinámicas de trabajo colaborativo, siguiendo las postulaciones de Johnson y Johnson (1999), citados en (Espinoza, 2024). Este enfoque favorece la interacción entre pares, el intercambio de ideas y la construcción conjunta del conocimiento, aspectos necesarios en la formación técnica.

Por otro lado, la propuesta se orienta a un aprendizaje contextualizado, donde los problemas planteados emergen de aplicaciones reales y técnicas, como la interpretación de construcciones que se encuentran visualmente en edificios o planos estructurales usados en otras áreas profesionales. Esta estrategia busca conectar la teoría con la práctica, facilitando la transferencia de conocimientos y fomentando una actitud reflexiva y crítica frente a situaciones profesionales y cotidianas.

5.4.1 Planificación de la propuesta pedagógica

- **Enfoque de resolución de problemas:** basado en una secuencia lógica.
- **Aprendizaje activo:** los estudiantes participan en actividades prácticas y trabajo colaborativo de Johnson y Johnson (1999) citado en Espinoza (2024).
- **Aprendizaje contextualizado:** Problemas derivados de situaciones reales.

Este plan pedagógico estructurado en cuatro secciones, integrando estrategias de resolución de problemas (Polya, 1945) con aplicaciones técnicas del mundo real. Este enfoque estructurado que se propone a continuación tiende a garantizar la participación activa, la aplicación técnica y una evaluación rigurosa para los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon, Quito, Ecuador (Tabla 23).

Estrategias pedagógicas clave:

Tabla 22. Categorías de las estrategias

Categoría	Descripción
Enseñanza	El docente planifica y facilita experiencias de aprendizaje activo, guiado por los principios de resolución de problemas.
Aprendizaje	El estudiante construye el conocimiento mediante la exploración, colaboración y aplicación contextualizada.

Nota. Elaboración propia.

Con base en los aspectos mencionados, se define las siguientes estrategias pedagógicas clave con el fin de asegurar el aprendizaje significativo de los estudiantes:

- **Aprendizaje basado en la investigación:** problemas derivados de escenarios de la vida real.
- **Aprendizaje colaborativo:** Trabajo en grupo en estudios de casos y proyectos.
- **Integración de tecnología:** /GeoGebra para visualización.

Tabla 23. Herramientas de evaluación alineadas con las actividades a desarrollar

Sesión	Evaluación formativa	Evaluación sumativa
1	Preguntas rápidas orales	Ejemplos de tareas
2	Discusión guiada en grupo	Reflexión del diario
3	Registro de observaciones del docente	Diseño de estructuras
4	Rúbrica	Retroalimentación de pares
5	Autoevaluación breve escrita	Informe final

Nota. Elaboración propia.

Las herramientas de evaluación expuestas en la Tabla 23, implica evaluar una actividad o aspecto y justificarlo. Utiliza una pregunta cerrada para reflexionar sobre ejemplos en el mundo real donde la congruencia garantiza la estabilidad. Además, pretende evaluar la comprensión y la aplicación conceptual en contextos reales. Algunos ejemplos para aplicar son: tareas que incluyen la construcción y comparación de triángulos, la evaluación del criterio de aprendizaje a largo plazo (LLL), la Resolución de Problemas prácticos con sorbetes y GeoGebra, con una reflexión sobre la vida cotidiana, destacando la importancia de los triángulos en el aprendizaje de la geometría y su aplicación en diferentes contextos. Así se promueve la reflexión metacognitiva y la conexión con los conocimientos previos con las aplicaciones prácticas.

5.4.2 Planificación de la solución

De acuerdo con la Tabla 24, se procederá a seleccionar el criterio de congruencia más adecuado para resolver los problemas planteados en el contexto de la estructura o figura propuesta para análisis. La elección del criterio dependerá de las condiciones específicas del problema, como la información conocida (longitudes, ángulos, entre otros) y la configuración de los triángulos involucrados. Por lo tanto, se debe seleccionar el criterio de congruencia apropiado:

Tabla 24. Descripción de los criterios de congruencia

Criterio	Cuando utilizarlo	Ejemplo técnico
(Lado-Lado-Lado)	Todos los lados conocidos	Soportes de acero idénticos
(Lado-Ángulo-Lado)	Dos lados + ángulo incluido	Unión atornillada con ángulo fijo
(Ángulo-Lado-Ángulo)	Dos ángulos + lado incluido	Arco de techo con conexiones fijas
(Ángulo-Angulo-Lado)	Dos ángulos + lado no incluido	Alineación de maquinaria
(Hipotenusa y un lado)	Triángulos rectángulos con hipotenusa + cateto	Escalera contra una pared

Nota. Elaboración propia.

La selección del criterio adecuado permitirá planificar la estrategia de resolución, garantizando que los pasos sean coherentes y efectivos para demostrar la congruencia en cada situación particular.

5.4.3 Tiempo de aplicación

Para garantizar una ejecución efectiva de la solución, se establecerán los siguientes plazos de abordaje, distribuidos en las fases de la actividad (Tabla 3):

Tabla 25. Planificación de las fases, duración y actividades

Fase	Duración	Actividades
Evaluación diagnóstica	1 semana	Prueba previa sobre conceptos básicos de triángulos.
Desarrollo conceptual	3 semanas	Abordaje teórico más la resolución guiada de problemas.
Resolución de problemas aplicada	2 semanas	Estudios de casos en diferentes contextos.
Evaluación y retroalimentación	1 semana	Presentaciones de trabajos y pruebas posteriores.

Nota. Elaboración propia.

Este cronograma permitirá un abordaje estructurado, facilitando el seguimiento del proceso y asegurando que cada etapa reciba la atención necesaria para alcanzar los objetivos propuestos.

5.4.4 Beneficiarios directos e indirectos de la propuesta pedagógica

La propuesta pedagógica está diseñada para beneficiar a los siguientes grupos:

- **Alumnos:** 71 alumnos de Primer Año de Bachillerato Técnico.
- **Docentes:** Tres profesores de Matemáticas en la Institución Educativa Luis Napoleón Dillon.

5.4.5 Actores implicados en la implementación de la propuesta pedagógica

La implementación de esta propuesta pedagógica involucra a las siguientes partes responsables:

- **Profesor principal:** Coordinador área de Matemáticas.
- **Personal de apoyo:** Docentes de Matemáticas y Física

Las partes responsables se describen con el rol del profesorado, la dirección y las familias en el diseño, la planificación y la ejecución de las actividades propuestas para el aprendizaje activo y participativo. Se enfatiza la importancia de evaluar el progreso del alumnado, crear un ambiente inclusivo y motivador para promover la participación activa. También se destaca el rol de la institución educativa en la provisión de los espacios, recursos y materiales didácticos necesarios, así como en el fomento de una cultura de innovación pedagógica continua y la formación docente.

5.5 Metodología

La propuesta pedagógica se fundamenta en un enfoque activo, participativo y constructivista, que fomenta el aprendizaje significativo a través de diversas estrategias y recursos. Tomando en cuenta la importancia en las etapas de comprensión, planeación, ejecución y evaluación en la resolución de problemas matemáticos, esta guía plantea actividades que permitirán de una manera clara a los estudiantes identificar, analizar y aplicar los criterios de congruencia de triángulos en diversas situaciones.

La metodología se estructura en las siguientes etapas:

- **Fase de diagnóstico:** Evaluar los conocimientos previos con una prueba previa.
- **Lecciones interactivas:** Utilización de software de geometría dinámica (GeoGebra) para visualización.

- **Trabajo en grupo:** Los estudiantes resuelven problemas en equipos relacionados con el área de ingeniería.

República del Ecuador
Ministerio de Educación

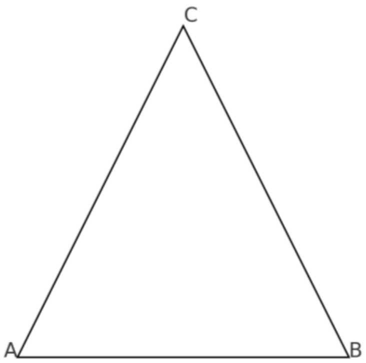
UNIDAD EDUCATIVA
LUIS NAPOLEÓN DILLON
Evaluación Diagnóstica
Matemáticas
Año lectivo 2024 – 2025

L. N. DILLON

Nombre del estudiante……………………………………………………… Curso y paralelo: …………………Fecha : …………………………………. Docente de la asignatura: ………………………… Tiempo estimado: 60 minutos.	**PUNTUACIÓN FINAL**

RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SEGÚN CORRESPONDA

1. Observa la siguiente figura. Nombra los elementos en términos matemáticos del triángulo.

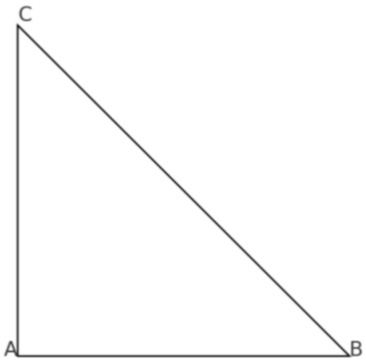


Lados: __________, __________, __________
Ángulos: __________, __________, __________

2. ¿Cómo se clasifican los triángulos según sus lados? Grafique.
- ____
- ____
- ____

3. ¿Cómo se clasifican los triángulos según sus ángulos? Marca la opción correcta.
☐ Acutángulo, obtusángulo, equilátero
☐ Escaleno, isósceles, equilátero
☐ Acutángulo, obtusángulo, rectángulo

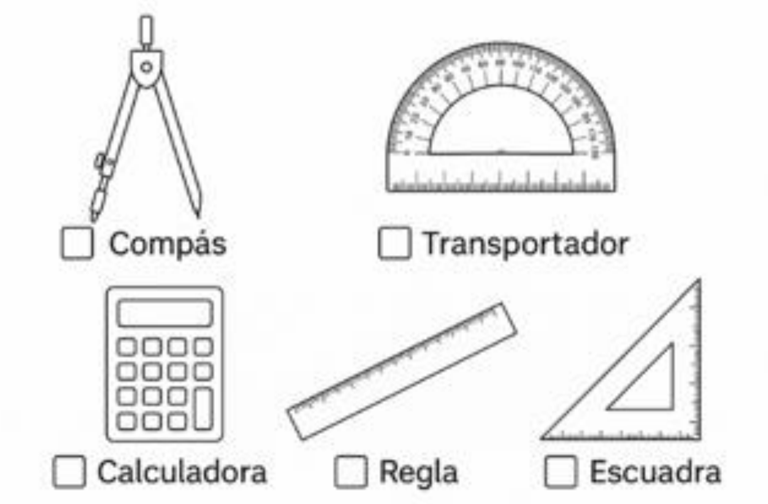
4. Observa la figura y responde: ¿Qué tipo de triángulo es según sus lados? ¿Y según sus ángulos?



Según sus lados: ________________________
Según sus ángulos: ________________________

5. Si un triángulo tiene un ángulo de 90° y otro de 45°, ¿Cuánto mide el tercer ángulo? Explica tu procedimiento.
____

6. ¿Qué instrumentos se usan para medir y dibujar triángulos en geometría? (Marca los que apliquen)



7. ¿Qué características deben tener dos figuras geométricas para que sean "iguales"? (Marca las correctas)

☐ Tienen los mismos colores
☐ Tienen la misma forma
☐ Tienen igual tamaño
☐ Tienen los mismos ángulos y lados

5.6 Desarrollo de la Propuesta

5.6.1 Estrategias de enseñanza

La caracterización de las estrategias de enseñanza ya mencionadas se presenta a continuación para una mejor comprensión:

- **Aprendizaje basado en la investigación:** Plantear problemas abiertos enfocados a resolución de problemas empíricos, por ejemplo, ¿Cómo pueden los triángulos congruentes garantizar la estabilidad estructural en los puentes?
- **Aula Invertida:** Vídeos cortos previos a la clase sobre teoremas de congruencia.
- **Aprendizaje basado en problemas:** Proyecto final de diseño de una estructura utilizando triángulos congruentes.

5.6.2 Actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje definidas para lograr una mejor comprensión de los contenidos son las siguientes:

- **Análisis de estudio de caso:** Examinar estructuras reales, por ejemplo, puentes de armadura, construcciones.
- **Modelado práctico:** Construir modelos físicos con pajitas y conectores.
- **Debates:** Discuta por qué se utilizan ciertos criterios de congruencia en aplicaciones técnicas específicas.

5.6.3 Recursos didácticos

Los recursos didácticos para implementar con el fin de aportar interactividad, innovación y motivación a las actividades, se presentan a continuación:

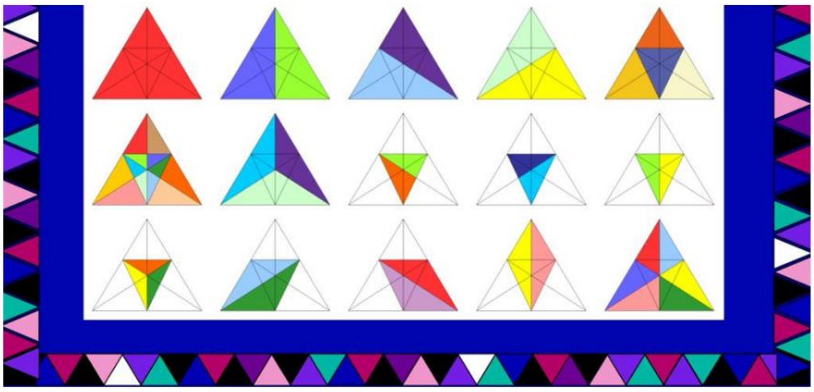
- **Herramientas digitales:** GeoGebra.
- **Materiales físicos:** Transportadores, reglas, pajitas, kits geométricos.
- **Textos:** “Geometría para Estudiantes Técnicos” (Ministerio de Educación, Ecuador).

5.7 Guía educativa

Matemáticas

GUÍA EDUCATIVA

APLICACIÓN DE TRIÁNGULOS CONGRUENTES MEDIANTE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS NIVEL: PRIMER AÑO DE BACHILLERATO TÉCNICO



PERÍODO:
2024 - 2025

Objetivo General

Desarrollar la comprensión conceptual y aplicada de los triángulos congruentes mediante la resolución de problemas contextualizados en el área técnica.

Objetivos Específicos:

- Aplicar los criterios de congruencia LLL, LAA, ALA, y HL en situaciones reales.
- Promover habilidades colaborativas mediante el trabajo en equipo.
- Emplear herramientas tecnológicas (GeoGebra en la validación de modelos.
- Evaluar el aprendizaje a través de actividades prácticas y proyectos técnicos.

Enseñanza y aprendizaje

Categoría	Descripción
Enseñanza	El docente planifica y facilita experiencias de aprendizaje activo, guiado por los principios de resolución de problemas.
Aprendizaje	El estudiante construye el conocimiento mediante la exploración, colaboración y aplicación contextualizada.

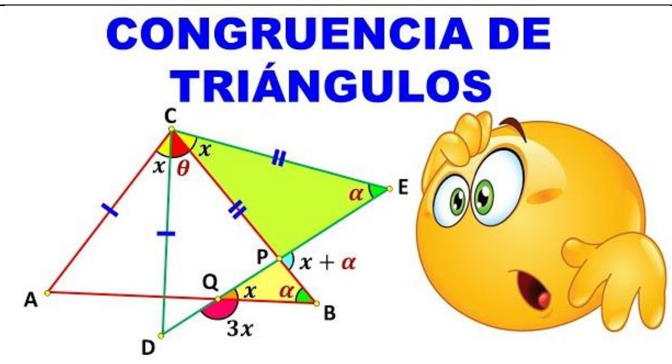
Nota. Elaboración propia.

Diseño de talleres educativos

Los talleres se presentan bajo una estructura estandarizada con tema, objetivo, participantes, recursos, destrezas, indicadores, desarrollo metodológico, evaluación y valoración.

Práctica educativa 1

TALLER 1: CONGRUENCIA LLL Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL
TEMA: Introducción a los criterios de congruencia de triángulos

	
Objetivos	Comprender los fundamentos del criterio LLL y su aplicación en contextos estructurales reales.
Participantes	Docente Estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico.
Recursos	Imágenes de estructuras trianguladas, sorbetes, conectores, transportador, pizarra.  
Desarrollo metodológico	1. Activación de conocimientos previos: se inicia con preguntas guía sobre estructuras trianguladas visibles en la comunidad (puentes, torres, juegos infantiles). 2. Exploración guiada: visualización de un video que muestra la utilidad de los triángulos congruentes en el diseño estructural. https://www.youtube.com/watch?v=U4MTmLvvKQ4

	3. Construcción activa: en parejas, los estudiantes replican estructuras triangulares con materiales físicos, modificando uno o más lados para observar cambios. 4. Validación digital: se utiliza el recurso GeoGebra para construir triángulos y verificar si cumplen con la congruencia LLL, visualizando interactivamente la figura que no cambia sus características. 5. Discusión reflexiva: se dialoga sobre la importancia de los triángulos congruentes en la estabilidad mecánica y diseño técnico.
Actividades adicionales	Tarea en casa: Buscar y fotografiar tres ejemplos de objetos donde se apliquen triángulos congruentes.
Sugerencia	Incluir en la clase imágenes de estructuras o formas locales para contextualizar mejor el contenido.
Valoración del taller	Evaluación formativa: rúbrica de observación de trabajo en equipo y participación. Evaluación sumativa: ficha de resolución con ejercicios prácticos sobre LLL. Autoevaluación: cuestionario breve tipo Likert sobre la comprensión del tema.
Tiempo	60 minutos

Nota. Elaboración propia.

Práctica educativa de acompañamiento del taller 1

Pregunta para el desarrollo:

¿Por qué crees que las estructuras triangulares son más estables que otras formas geométricas?

Pregunta para la discusión grupal

¿Qué ventajas aporta aplicar el criterio LLL en estructuras físicas?

Objetivo

Aplicar el criterio de congruencia LLL en la construcción y análisis de estructuras triangulares, comprendiendo su relación con la estabilidad estructural.

Introducción (10 min):

- El docente presenta imágenes de estructuras reales donde los triángulos son predominantes.

Ilustración 1: Estructuras con soporte triangulares

Nota. Recuperado de http://jmora7.com/miWeb2/3alicante/35.htm

Ilustración 2: Techo con estructuras de soporte triangulares

Nota. Recuperado de ADISPAC https://www.adispac.es/pintura-de-la-estructura-metalica-de-la-cubierta-del-c-o-la-ribera-adispac/

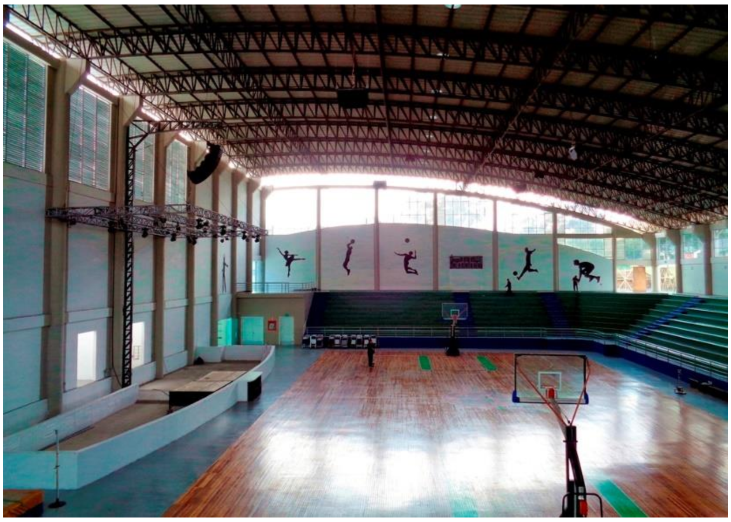
- Breve explicación del criterio LLL: cuando tres lados de un triángulo son congruentes con los tres lados de otro, ambos son congruentes.
- Se plantea una pregunta inicial: ¿Por qué creen que los triángulos son tan utilizados en ingeniería?

Desarrollo de actividades (40 min):

Ejercicio 1:

Durante una visita escolar al coliseo, los estudiantes observan que en la estructura metálica del techo hay dos triángulos de diferentes tamaños, por lo que el docente aprovecha esta situación para realizar una práctica. Los lados de los triángulos miden:

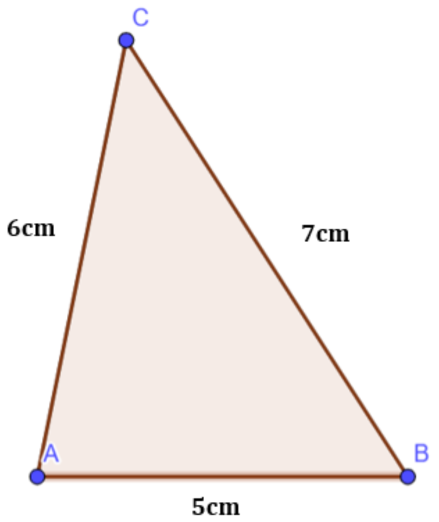
Ilustración 3: Coliseo escolar estructura del techo con soportes triangulares



Nota. Archivo Digital Arquitectura Panamericana https://arquitecturapanamericana.com/teatro-coliseo-de-la-unidad-educativa-experimental-quitumbe/

Triángulo A: AB = 5 cm, BC = 7 cm, AC = 6 cm

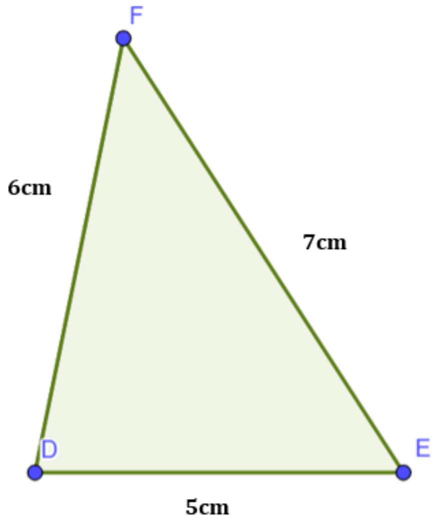
Figura 24: Triángulos congruentes por el criterio LLL



Nota. Elaboración propia

Triángulo B: DE = 5 cm, EF = 7 cm, DF = 6 cm

Figura 25: Triángulos congruentes por el criterio LLL



Nota. Elaboración propia

¿Son congruentes? Justifique usando el criterio LLL.

Resolución paso a paso:

1. Comparar los lados correspondientes:

    - AB = DE → 5 cm

- BC = EF → 7 cm
- AC = DF → 6 cm

2. Como los tres pares de lados son congruentes, se cumple el criterio LLL.

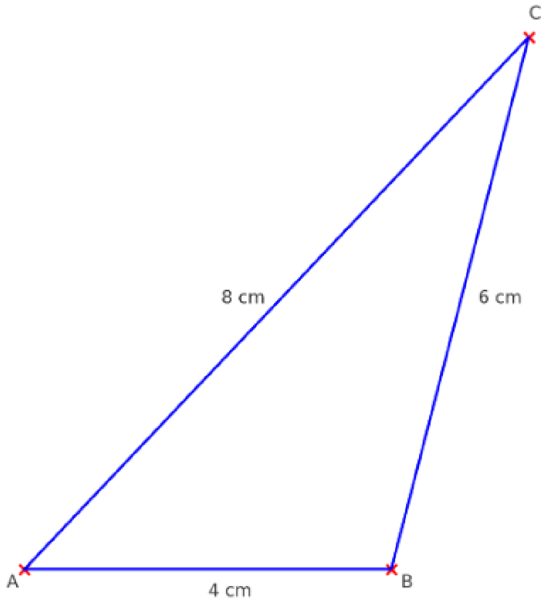
Ejercicio 2:

En una clase de Educación Artística, los estudiantes trabajan en la elaboración de maquetas para un proyecto escolar. María decide construir un soporte triangular para sostener una pieza decorativa, para ello corta palillos de 4 cm, 6 cm y 8 cm.

Luego, su compañero Juan utiliza palillos con las mismas longitudes para armar otro soporte triangular.

Pregunta:
¿Qué observas en la forma de los dos soportes? Explica tu respuesta relacionándola con el criterio Lado–Lado–Lado (LLL) de congruencia de triángulos.

Figura 26: Triángulos congruentes por el criterio LLL



Nota. Elaboración propia

Resolución paso a paso:

1. Con regla y palillos, construir un triángulo con los lados.
2. Repetir la construcción con los mismos lados.

3. Comprobar que ambos triángulos tienen la misma forma y tamaño.

Conclusión: Ambos triángulos son congruentes por LLL, ya que tienen los mismos tres lados.

Ejercicio propuesto

En el taller de Tecnología, los estudiantes fabrican una mesa de trabajo de madera. Para reforzar la estructura, el docente propone colocar en las esquinas unos soportes triangulares. Cada soporte se construirá con dos listones cortos y uno largo:

Ilustración 4: Mesa de trabajo con soportes triangulares

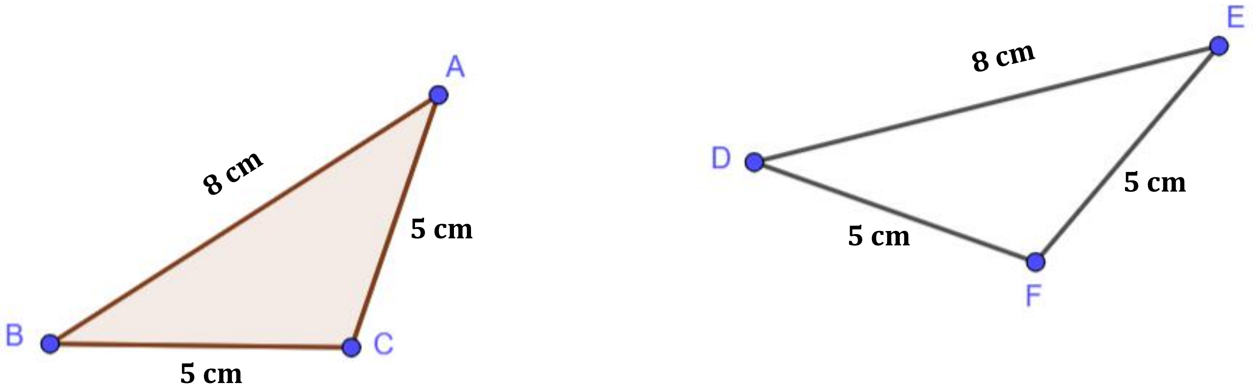
Nota. Recuperado de https://fargowoodworks.com/products/the-modern-x-desk/?utm_source

- Los dos listones cortos miden 5 cm cada uno.
- El listón largo mide 8 cm.

Tarea:

1. Construye dos triángulos con lados de 5 cm, 5 cm y 8 cm.
2. Verifica si los dos triángulos son congruentes y explica qué criterio de congruencia se aplica.
3. Explica por qué, en este caso, es importante que los dos soportes sean exactamente iguales para la estabilidad de la mesa.

Figura 27: Triángulos congruentes por el criterio LLL



Nota. Elaboración propia

Aplicación docente y estudiante (20 min):

- El docente guía una reflexión sobre la utilidad del criterio LLL.
- Los estudiantes elaboran una ficha con la explicación del criterio, pasos de construcción y conclusiones.

Socialización y discusión:

- Cada grupo expone su construcción paso a paso y justificación de los resultados obtenidos.
- Se reflexionan preguntas como:
    - ¿Cuál fue el mayor reto al construir triángulos congruentes?,
    - ¿Qué observamos al cambiar un solo lado?

Evaluación mediante rúbrica

Rúbrica

Criterio	**Excelente (4)**	**Bueno (3)**	**Regular (2)**	**Insuficiente (1)**

Construcción precisa de triángulos	Construye triángulos con medidas exactas y precisión geométrica completa.	Construye triángulos con pequeñas imprecisiones que no afectan la forma general.	Construye triángulos con errores visibles que afectan la figura, pero mantiene la forma básica.	Construcción incorrecta o muy imprecisa; los triángulos no reflejan las medidas dadas.
Aplicación correcta del criterio LLL	Aplica el criterio LLL correctamente en todos los casos, justificando con claridad.	Aplica el criterio LLL correctamente en la mayoría de los casos, con mínimas dudas.	Aplica el criterio LLL con errores o confusiones en algunos casos.	No aplica correctamente el criterio LLL o no lo utiliza en absoluto.
Participación en discusión	Participa activamente aportando ideas, argumentos relevantes y preguntas profundas.	Participa regularmente con ideas y comentarios útiles.	Participa ocasionalmente, pero con aportaciones poco elaboradas.	No participa o su participación es mínima y no aporta a la discusión.
Claridad en ficha técnica y reflexión	La ficha técnica y reflexión están muy bien organizadas, claras, completas y bien	La ficha técnica y reflexión son claras, pero podrían mejorar en detalle o redacción.	La organización es básica, con falta de claridad o detalles importantes.	La ficha técnica y reflexión son confusas, incompletas o tienen múltiples errores ortográficos.

	redactadas.			

Nota. Elaboración propia.

Práctica educativa 2

<table>
<tr><td colspan="2">TALLER 2: CONGRUENCIA LAL Y ALA EN CONTEXTOS TÉCNICOS</td></tr>
<tr><td colspan="2">TEMA: Aplicación de la congruencia LAL y ALA en contextos técnicos

</td></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td>Aplicar los criterios LAL y ALA en situaciones de diseño técnico, evaluando su pertinencia en la resolución de problemas estructurales.</td></tr>
<tr><td>Participantes</td><td>Docente
Estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico.</td></tr>
<tr><td>Recursos</td><td>Entorno
GeoGebra (software libre)
Video ilustrativo: Triángulos congruentes.
https://www.youtube.com/watch?v=ZvN4LS6cuVw
Pizarra</td></tr>
</table>

Desarrollo metodológico	1. Inicio motivacional: el docente proyecta un video introductorio donde se evidencian aplicaciones reales de los criterios LAL y ALA en armaduras metálicas utilizadas en construcciones y estructuras industriales 2. Explicación didáctica: se introducen formalmente los criterios LAL (lado-ángulo-lado) y ALA (ángulo-lado-ángulo), resaltando las diferencias en sus condiciones de aplicabilidad mediante ejemplos gráficos en la pizarra. 3. Ejercicio dirigido: los estudiantes trabajan con planos estructurales simplificados, determinando si los triángulos son congruentes bajo LAL o ALA y justificando sus respuestas con medidas concretas y uso de instrumentos. 4. Diseño asistido por tecnología: con el uso de GeoGebra los estudiantes construyen digitalmente triángulos congruentes con los criterios aprendidos, modificando datos iniciales para comprobar consistencia geométrica. 5. Resolución colaborativa de problemas: en equipos, se les presenta un caso técnico donde deben determinar el mejor criterio de congruencia para replicar una pieza estructural; elaboran un informe con cálculos, gráficos y argumentación. 6. Cierre reflexivo: mediante una charla, los equipos exponen sus resultados y el docente guía una reflexión sobre la utilidad de estos criterios en la práctica técnica.
Actividades adicionales	Diario de reflexión: describir una ocasión en que se usó la congruencia angular para verificar simetría.
Sugerencia	Utilizar modelos tridimensionales o aplicaciones interactivas para reforzar el aprendizaje visual.
Valoración del taller	Evaluación formativa: rúbrica de observación de trabajo en equipo y participación. Evaluación sumativa: ficha de resolución con ejercicios prácticos sobre

	LLL. Autoevaluación: cuestionario breve tipo Likert sobre la comprensión del tema.
Tiempo	60 minutos

Nota. Elaboración propia.

Práctica educativa de acompañamiento del taller 2

Pregunta para el desarrollo:

¿Qué diferencia observas entre aplicar LAL y aplicar ALA al construir un triángulo?

Pregunta para la discusión grupal

¿Crees que entender estos criterios puede ayudar a resolver fallas en estructuras reales?

Objetivo

Diferenciar y aplicar los criterios LAL y ALA en la resolución de problemas geométricos dentro de entornos técnicos.

Introducción (10 min):

- Video sobre la congruencia https://www.youtube.com/watch?v=Dbo3-t2BRF0
- Análisis guiado, ¿Qué papel juegan los ángulos en estas estructuras? https://www.youtube.com/watch?v=ZTnpap-8t5g&t=48s
- Revisión conceptual sobre la diferencia entre LAL y ALA.

Desarrollo de actividades (40 min):

Ejercicio 1 Criterio LAL

"El techo del coliseo escolar"

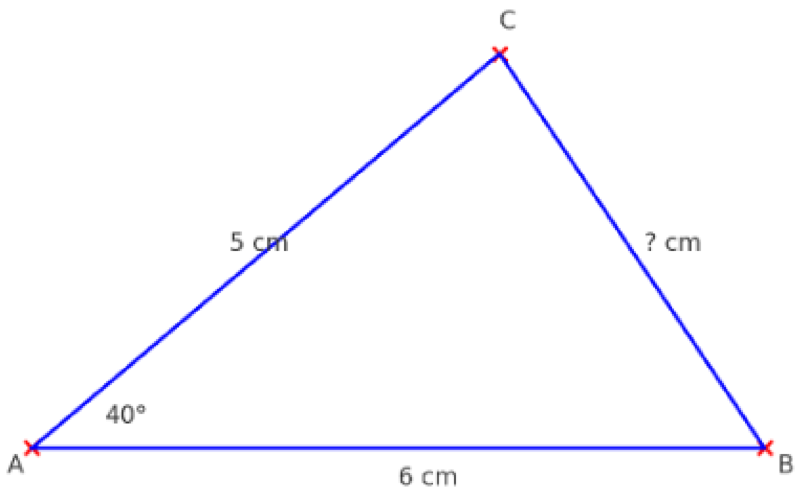
En la Institución Educativa, un grupo de estudiantes de Bachillerato Técnico participa en el diseño del nuevo techo para el coliseo del colegio. El techo será sostenido por varias armaduras metálicas triangulares ubicadas en serie para cubrir toda la estructura. Cada diseño debe tener exactamente la misma forma y dimensiones para garantizar que el peso se distribuya de manera uniforme y la estructura sea estable. El maestro de obra entrega dos modelos como prototipos para su revisión:

Ilustración 5: Techo con armaduras triangulares

Nota. Recuperado de https://exiplast.com/product/techo-traslucido-coliseo-korfball-cali/

En un triángulo ABC, se sabe que AB = 6 cm, AC = 5 cm y el ángulo ∠BAC = 40°.

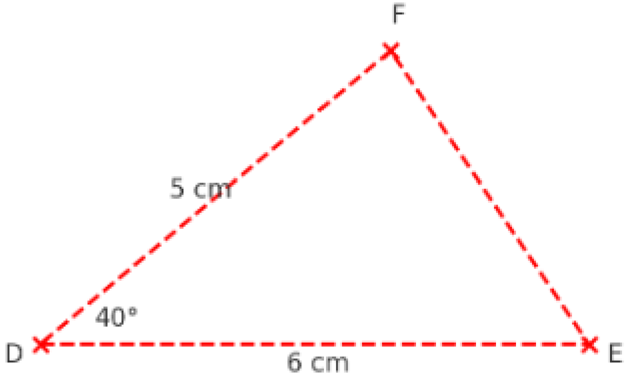
Figura 28: Triángulos congruentes por el criterio LAL



Nota. Elaboración propia

En otro triángulo DEF, se tiene DE = 6 cm, DF = 5 cm y ∠EDF = 40°.

Figura 29: Triángulos congruentes por el criterio LAL



Nota. Elaboración propia

¿Son congruentes los triángulos? Justifique.

Resolución paso a paso:

1. Verificar pares congruentes:

   AB = DE = 6 cm

   AC = DF = 5 cm

   ∠A = ∠D = 40° entre los dos lados.

2. Como tienen dos lados y el ángulo comprendido iguales, se aplica LAL.

Conclusión: Los triángulos son congruentes por LAL.

Ejercicio 2 Criterio ALA

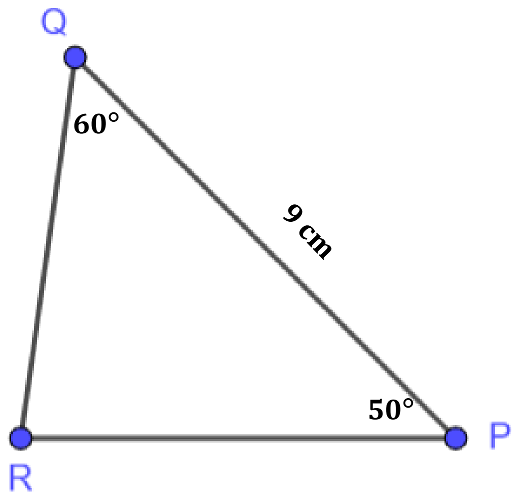
En un edificio se plantea colocar ventanas con modelos triangulares debido al espacio reducido, por lo que el jefe de la obra realiza los diseños con las siguientes medidas:

Ilustración 6: Diseño de ventanales triangulares

Nota. Recuperado de Diseño y Arquitectura https://www.disenoyarquitectura.net/2011/05/villa-rotterdam-de-ooze.html

Triángulo PQR: ∠P = 50°, ∠Q = 60°, lado PQ = 9 cm

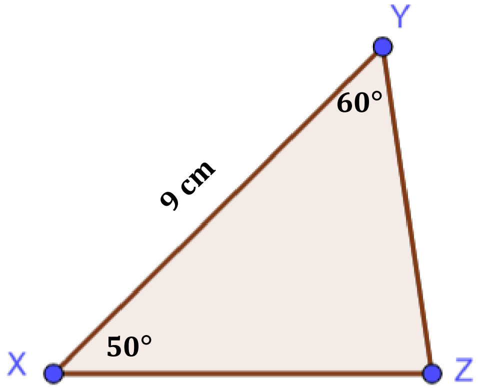
Figura 30: Triángulos congruentes por el criterio ALA



Nota. Elaboración propia

Triángulo XYZ: ∠X = 50°, ∠Y = 60°, lado XY = 9 cm

Figura 31: Triángulos congruentes por el criterio ALA



Nota. Elaboración propia

¿El diseño elaborado cumple con la congruencia? ¿Qué criterio utilizó?

Resolución paso a paso:

1. Verificar los dos ángulos y el lado comprendido:

   $\angle P = \angle X = 50°$, $\angle Q = \angle Y = 60°$, $PQ = XY = 9$ cm

   Lado está entre los dos ángulos.

2. Se cumple el criterio ALA.

Conclusión: Los triángulos son congruentes por ALA.

Aplicación docente y estudiante (20 min):

- Los estudiantes construyen gráficos de Geogebra y justifican el criterio aplicado.
- Los estudiantes elaboran una ficha con la explicación del criterio, pasos de construcción y conclusiones.

Socialización y discusión:

- Debate grupal ¿Qué criterio les pareció más simple?, ¿Cuándo usar cada uno?

Evaluación mediante rúbrica

Rúbrica

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Insuficiente (1)
Aplicación del	Aplica el	Aplica el	Aplica el criterio	No aplica

criterio LAL o ALA	criterio LAL o ALA correctamente en todos los casos, justificando con claridad cada paso.	criterio LAL o ALA correctamente en la mayoría de los casos, con mínimas dudas.	con errores o confusiones en algunos procedimientos.	correctamente el criterio LAL o ALA o no lo utiliza en absoluto.
Uso adecuado de herramientas de construcción	Utiliza todas las herramientas de construcción de manera precisa y eficiente, demostrando dominio.	Usa las herramientas adecuadamente, aunque con pequeñas imprecisiones.	Usa las herramientas con errores que dificultan la construcción, pero cumple lo básico.	No utiliza adecuadamente las herramientas; los errores comprometen el resultado final.
Argumentación durante la discusión	Argumenta con claridad, profundidad y sustento teórico en todas sus intervenciones.	Explica sus razonamientos correctamente, aunque podría profundizar más.	Argumenta superficialmente y con fundamentos poco claros.	No logra argumentar sus ideas o su intervención es irrelevante para la discusión.

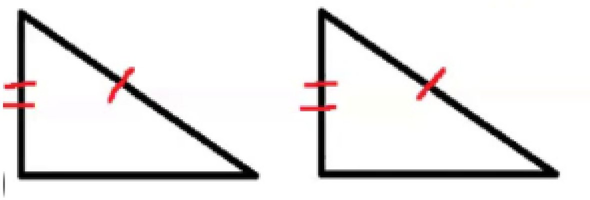
Presentación clara del producto	El producto final está muy bien presentado: ordenado, legible y visualmente atractivo.	El producto es claro, aunque con detalles menores que mejorar en presentación.	Presenta el producto de manera básica, con poca organización o claridad.	El producto es confuso, desorganizado o presenta múltiples errores de presentación.

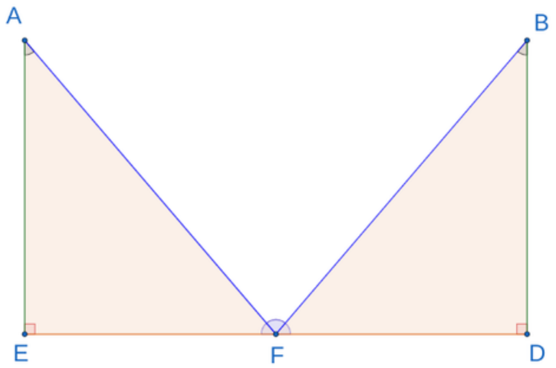
Nota. Elaboración propia.

Práctica educativa 3

TALLER 3: CONGRUENCIA HL Y AAL EN TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS

TEMA: Congruencia HL y AAL en triángulos rectángulos





Objetivos	Explorar la aplicación de los criterios HL y AAL en triángulos rectángulos, mediante actividades de modelado y análisis técnico.
Participantes	Docente Estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico.
Recursos	Escuadras, reglas, transportadores, planos mecánicos. GeoGebra Videos ilustrativos: Triángulos congruentes Pizarra
Desarrollo metodológico	Actividad de inicio, problemas 1. Introducción conceptual: el docente explica los fundamentos de los criterios HL y AAL con apoyo de esquemas en la pizarra y el uso de una maqueta didáctica de triángulo rectángulo. 2. Visualización guiada: reproducción del video para contextualizar los criterios en aplicaciones reales como rampas, estructuras inclinadas. https://www.youtube.com/watch?v=aP8TqWgBWLU 3. Ejercicio de razonamiento geométrico: los estudiantes analizan un conjunto de triángulos dados para determinar cuál cumple con HL o AAL, utilizando calculadora y transportador para comprobar medidas. 4. Aplicación práctica: resolución en GeoGebra de triángulos que deben cumplir con HL y AAL, y comparación de los resultados digitales con los calculados manualmente. 5. Trabajo colaborativo: en grupos, diseñan una pequeña estructura (por ejemplo, un caballete o soporte técnico) aplicando los criterios, justificando la congruencia geométrica en un informe.

	6. Retroalimentación y síntesis: se realiza una ronda de comentarios entre grupos, orientada a comparar enfoques y validar el uso correcto del criterio
Actividades adicionales	Desarrollo de una presentación digital (PowerPoint o Canva) con ejemplos visuales de objetos que emplean los criterios HL y AAL, explicando su importancia funcional.
Sugerencia	Fomentar la inclusión de problemas en talleres o entornos de aprendizaje interdisciplinar.
Valoración del taller	Evaluación formativa: rúbrica de participación y desempeño digital en GeoGebra. Autoevaluación: guía reflexiva con énfasis en la aplicabilidad del aprendizaje y grado de colaboración grupal.
Tiempo	60 minutos

Nota. Elaboración propia.

Práctica educativa de acompañamiento del taller 3

Preguntas para el desarrollo:

¿Por qué el criterio HL solo se aplica en triángulos rectángulos?

¿Cómo puedes saber si aplicar AAL es más apropiado que ALA en ciertos casos?

Pregunta para la discusión grupal

¿Qué ventajas tiene trabajar con triángulos rectángulos al resolver problemas geométricos?

Objetivo

Aplicar los criterios HL y AAL en la resolución de problemas geométricos que involucran triángulos rectángulos.

Introducción (10 min):

- Revisión de las partes de un triángulo rectángulo.
- Comparación entre HL y AAL: cuándo y cómo se aplican.
- Pregunta inicial: ¿Por qué el criterio HL solo se usa en triángulos rectángulos?

Desarrollo de actividades (40 min):

Ejercicio 1 Criterio HL

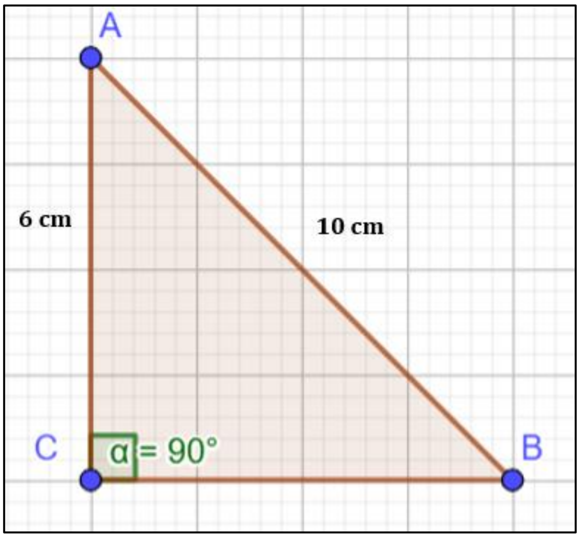
Las armaduras de las ventanas de la Institución están divididas por secciones en donde se resaltan algunas construcciones triangulares, los estudiantes desean saber si los diseños tienen las mismas medidas, por lo que se proponen a medir cada triángulo y determinan que tienen las siguientes medidas:

Ilustración 7: Diseño de estructuras triangulares

Nota. Recuperado de https://www.pinterest.com/pin/5277724559268069/

Triángulo ABC es rectángulo en C, con AC = 6 cm y hipotenusa AB = 10 cm

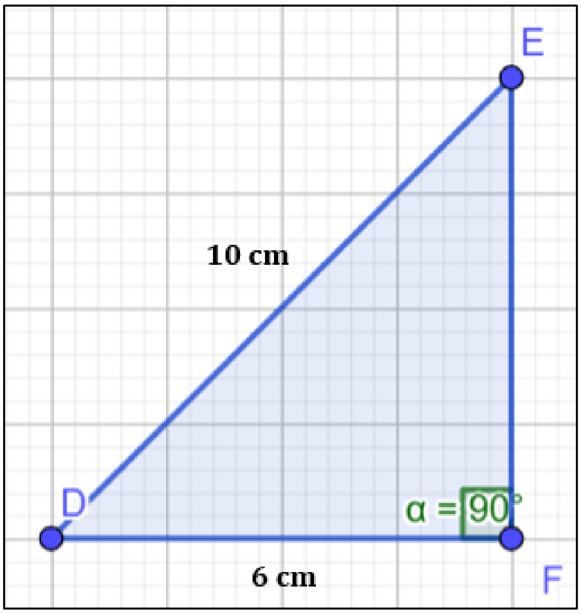
Figura 32: Triángulos congruentes por el criterio HL



Nota. Elaboración propia

Triángulo DEF es rectángulo en F, con DF = 6 cm y hipotenusa DE = 10 cm

Figura 33: Triángulos congruentes por el criterio HL



Nota. Elaboración propia

¿Con qué nombre se conocen a los triángulos que tienen las mismas medidas?

Resolución paso a paso:

1. Verificar que ambos triángulos son rectángulos.
2. Comparar hipotenusa y un cateto:
   - AB = DE = 10 cm
   - AC = DF = 6 cm
3. Se cumple el criterio Hipotenusa-Lado (HL).

Conclusión: Los triángulos son congruentes por el criterio HL.

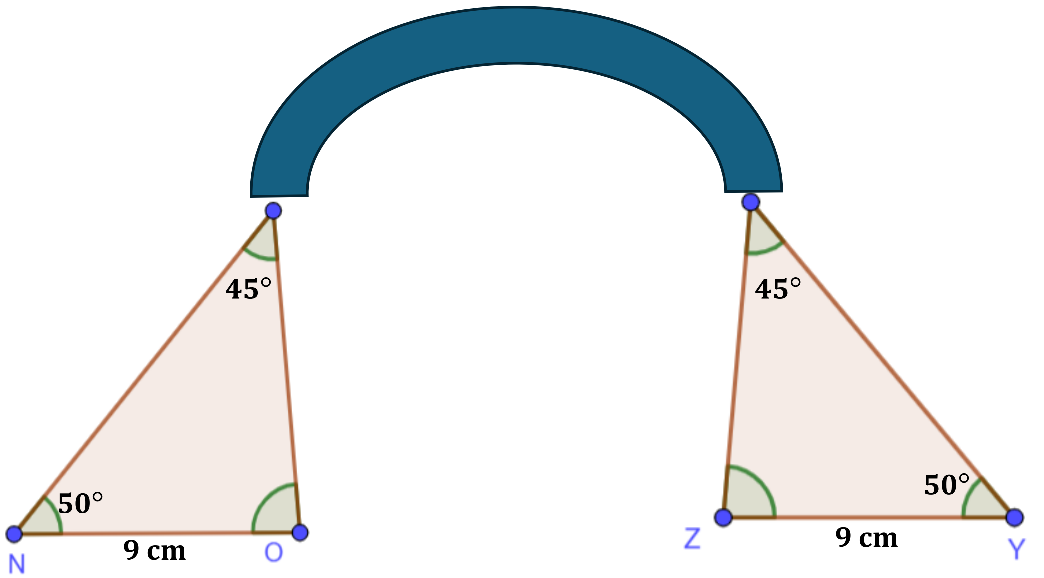
Ejercicio 2 Criterio AAL

En la celebración por el aniversario de la ciudad se construye un arco decorativo de entrada formado por dos soportes triangulares colocados uno frente al otro. Para esto los organizadores deciden contratar un arquitecto para que les ayude con el diseño y medidas de la armadura.

En triángulo MNO, ∠M = 45°, ∠N = 50°, y lado NO = 9 cm

En triángulo XYZ, ∠X = 45°, ∠Y = 50°, YZ = 9 cm

Figura 34: Triángulos congruentes por el criterio AAL



Nota. Elaboración propia

¿Se puede aplicar el criterio Ángulo–Ángulo–Lado (AAL) para comprobar la congruencia de los triángulos? Explica por qué.

Resolución paso a paso:

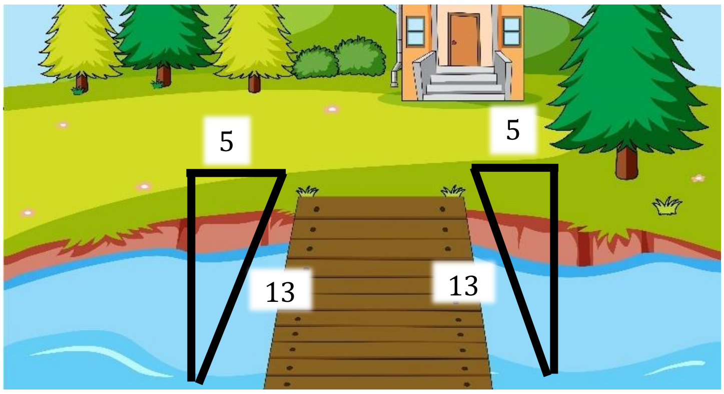
1. Comprobamos dos ángulos y un lado no comprendido:
    - ∠M = ∠X, ∠N = ∠Y, lado opuesto igual.
2. Criterio AAL aplicable.

Conclusión: Triángulos congruentes por el criterio AAL.

Ejercicio Propuesto Taller 3

1. En la remodelación de un parque comunitario, se instalan dos rampas de acceso para personas con movilidad reducida. Cada rampa está reforzada con una estructura triangular rectángula formada por una base, una altura y una barra diagonal que actúa como soporte (la hipotenusa). El profesional encargado toma medidas de los planos y encuentra que:
    - La hipotenusa de ambas estructuras mide 13 cm.
    - Uno de los catetos mide 5 cm en ambos casos.

Ilustración 8: Puente con rampas triangulares, criterio de congruencia HL

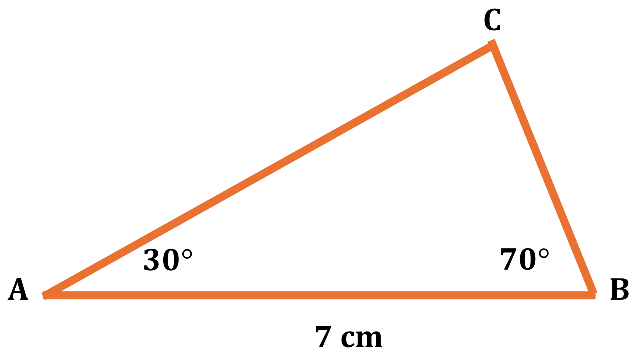


Nota. Elaboración propia

Pregunta:
¿Podemos afirmar que las dos rampas son congruentes aplicando el criterio Hipotenusa–Cateto (HL)? Justifica tu respuesta.

2. Elabora con sorbetes o palillos dos triángulos con ∠A = 30°, ∠B = 70°, y AB = 7 cm. ¿Se cumple en criterio de congruencia AAL? Justifica.

Figura 35: Triángulos congruentes por el criterio AAL



Nota. Elaboración propia

Rúbrica

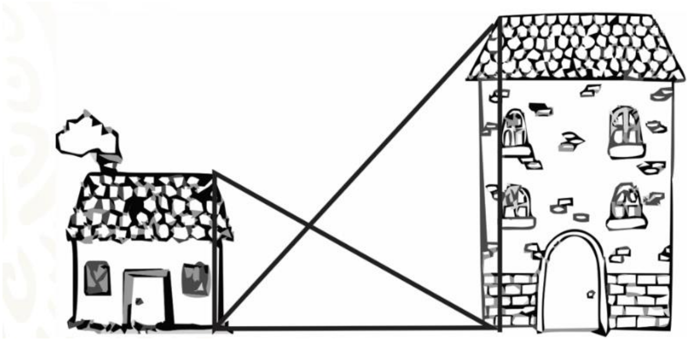
Criterio	**Excelente (4)**	**Bueno (3)**	**Regular (2)**	**Insuficiente (1)**
Identificación del criterio HL o AAL	Identifica de manera precisa y justifica claramente el uso de HL o AAL en todos los casos.	Identifica el criterio de manera correcta, pero con justificación breve o mínima confusión.	Identifica el criterio con dudas o errores parciales; la justificación es débil o incompleta.	No identifica correctamente el criterio o lo utiliza de manera incorrecta y sin justificación.
Precisión en construcción del triángulo	Construye el triángulo con total precisión y emplea correctamente todos los datos dados.	Construye el triángulo de forma mayormente correcta, con pequeños errores de	Construcción con varios errores que afectan a la exactitud, aunque se conserva la	Construcción incorrecta: errores severos que impiden identificar el triángulo según las

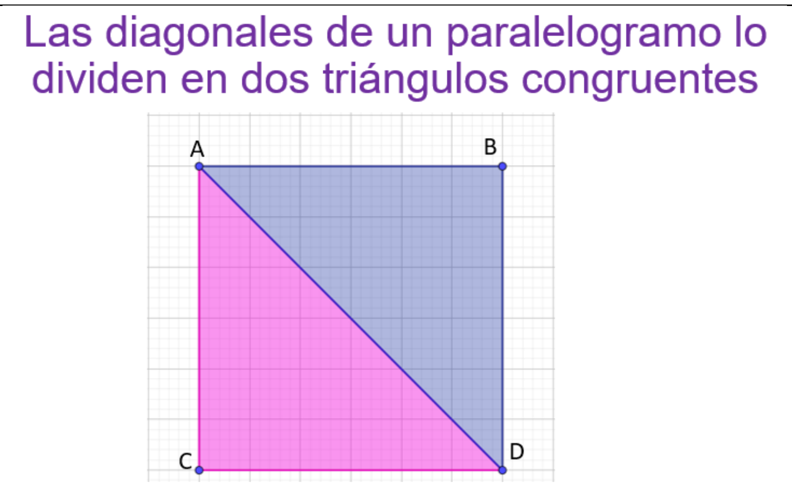
		precisión.	forma general.	condiciones dadas.
Reflexión clara sobre el proceso	Redacta una reflexión organizada, profunda, y con análisis claro de aciertos y dificultades en el proceso.	Reflexiona de manera clara, aunque podría profundizar en algunos aspectos.	Reflexión superficial, poco detallada o general, con escasa autocrítica.	Ausencia de reflexión o reflexión confusa, desorganizada o irrelevante.
Participación activa en la discusión	Participa continuamente, aporta ideas relevantes, preguntas y colabora de forma constructiva con el grupo.	Participa de manera regular con aportes útiles, aunque podría involucrarse más.	Participa poco o sólo cuando se le pide, con intervenciones de escasa profundidad.	No participa, o sus intervenciones no contribuyen al trabajo grupal ni a la discusión.

Nota. Elaboración propia.

Práctica educativa 4

TALLER 4: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON CRITERIOS DE CONGRUENCIA MIXTOS

TEMA: Resolución de problemas con criterios de congruencia mixtos 	
Objetivos	Integrar diversos criterios de congruencia (LLL, LAL, ALA, AAL, HL) en la resolución de problemas complejos y contextualizados.
Participantes	Docente Estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico.
Recursos	Hojas de trabajo, materiales: cartulinas, regla, graduador para que los estudiantes trabajen en problemas mixtos.
Desarrollo metodológico	1. Exploración inicial: El docente presenta un ejemplo de la vida real, como armar una maqueta de un panel o construir una rejilla para sostener objetos, y se solicita a los estudiantes identificar dónde aplicar cada criterio de congruencia. 2. Clasificación de problemas: se distribuyen tarjetas con diferentes problemas y los estudiantes en grupos deben clasificar cuál criterio aplicar y justificarlo con argumentos sólidos.

	 3. Discusión y validación: mediante una exposición, los equipos presentan su análisis, y se genera retroalimentación entre pares para identificar errores comunes o interpretaciones erróneas. 4. Síntesis comparativa: los grupos elaboran una tabla comparativa de criterios, destacando condiciones de aplicabilidad, ventajas y limitaciones, que luego socializan con toda la clase. 5. Aplicación creativa: en grupos, diseñan un problema nuevo que combine dos o más criterios y lo presentan al resto para que lo resuelvan como reto final del taller.
Actividades adicionales	Acompañar la actividad con la explicación de un video educativo. https://www.youtube.com/watch?v=Y37rNwZ_aGc https://www.youtube.com/shorts/Hgy7Jtsssn8
Sugerencia	Estimular la creación de problemas propios por parte del estudiante donde se combinen varios criterios.
Valoración del taller	Se valorará la coherencia en la selección de criterios, claridad argumentativa y colaboración grupal efectiva.
Tiempo	60 minutos

Nota. Elaboración propia.

Práctica educativa de acompañamiento del taller 4

Pregunta para el desarrollo.

¿Qué criterios de congruencia identificas en tu entorno?

Pregunta para la discusión grupal

¿En qué medida combinar criterios mejora tu capacidad para resolver problemas técnicos complejos?

Objetivo

Resolver problemas técnicos complejos utilizando múltiples criterios de congruencia (LLL, LAL, ALA, HL, AAL).

Introducción (10 min):

- Presentación del video.
- Presentación de un problema técnico real.
- Pregunta inicial ¿Cómo saber qué criterio usar primero?

Desarrollo de actividades (40 min):

Ejercicio 1:

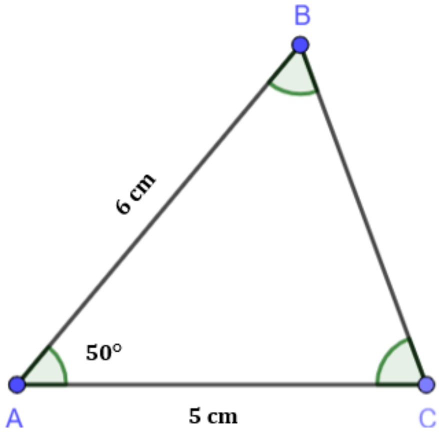
Un grupo de amigos desea construir su propias tiendas de acampar, se disponen a diseñar y armar la estructura para su carpa, se necesitan fabricar soportes triangulares para sujetar la tela. Tomaron como referencia las siguientes medidas:

Ilustración 9: Tienda de acampara con soportes triangulares

Nota. Recuperado de https://spanish.alibaba.com/g/canvas-triangle-camping-tent.html

Un triángulo ABC tiene AB = 6 cm, AC = 5 cm, ∠BAC = 50°

Figura 36: Triángulos congruentes por el criterio LAL

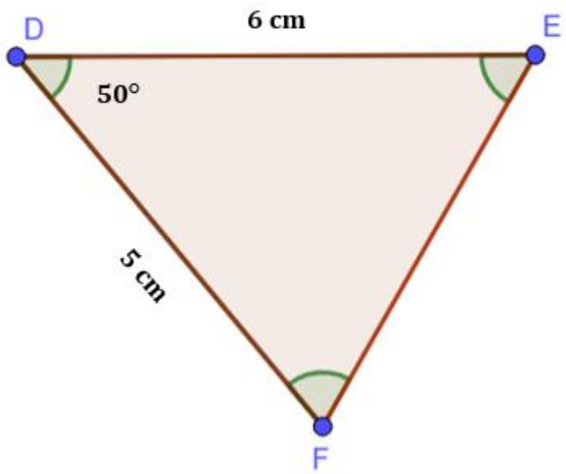


Nota. Elaboración propia

5 cm

Otro triángulo DEF tiene DE = 6 cm, DF = 5 cm, ∠EDF = 50°

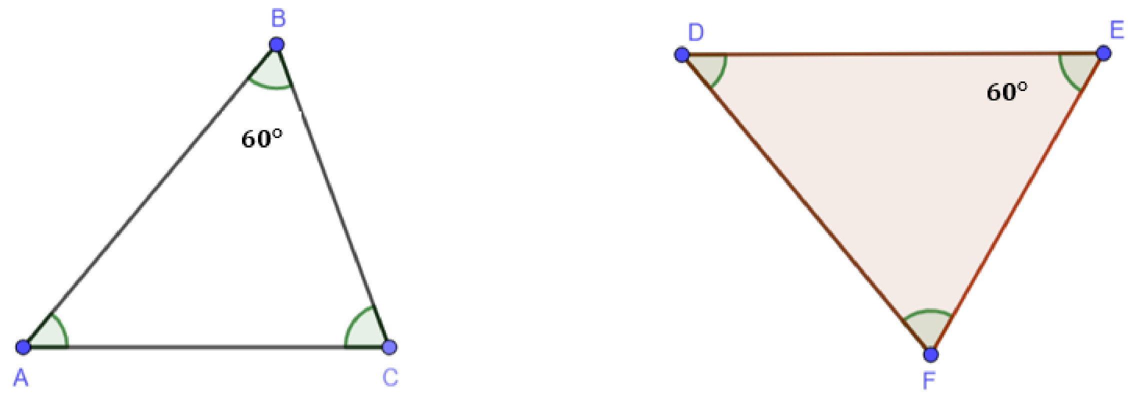
Figura 37: Triángulos congruentes por el criterio LAL



Nota. Elaboración propia

Luego, se añade que ∠ABC = ∠DEF = 60°

Figura 38: Triángulos congruentes por el criterio LAL



Nota. Elaboración propia

¿Son congruentes los dos triángulos? ¿Qué criterios se puede aplicar?

Resolución paso a paso:

1. Inicialmente se cumple LAL
2. Luego, al agregar otro ángulo, se puede considerar también ALA

Conclusión: Triángulos congruentes por ambos criterios. Caso de criterios mixtos.

Ejercicio 2:

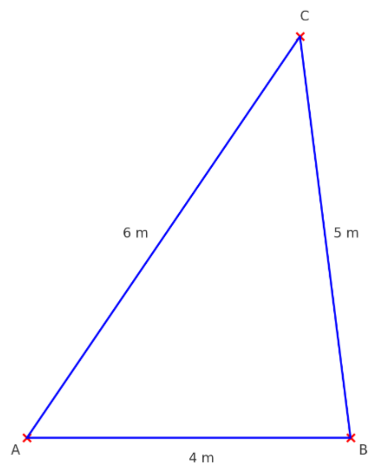
Un Ingeniero Civil está reconstruyendo de un puente peatonal que fue derribado por las intensas lluvias, en vista de que tiene que ser un puente firme coloca soportes triangulares metálicos para reforzar la estructura. Para ello elabora un plano con los siguientes datos:

Ilustración 10: Puente peatonal con estructura triangular

Nota. Recuperado de Montajes, Ingeniería & Construcción S.A.S. https://www.estructurasmetalicascolombia.com/construcciones-metalicas/pasarelas-de-acero-y-puentes-peatonales

- **Triángulo ABC:** AB = 4 m, BC = 5 m, AC = 6 m

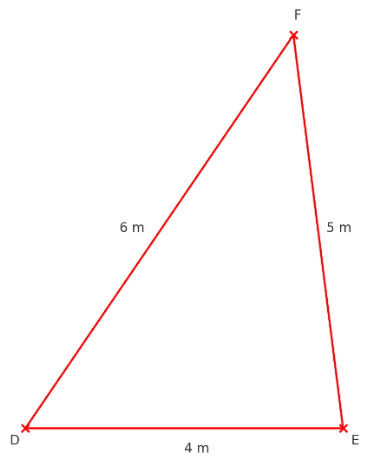
Figura 39: Triángulos congruentes por el criterio LLL



Nota. Elaboración propia

- **Triángulo DEF:** DE = 4 m, EF = 5 m, DF = 6 m

Figura 40: Triángulos congruentes por el criterio LLL

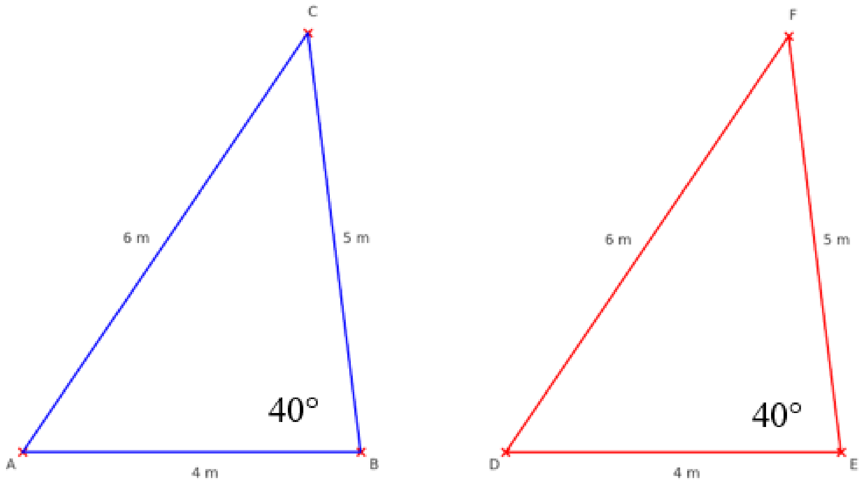


Nota. Elaboración propia

Además, al revisar los planos, confirma que:

- $\angle ABC = \angle DEF = 40°$

Figura 41: Triángulos congruentes por el criterio LAL



Nota. Elaboración propia

¿Qué combinación de criterios se aplica?

Resolución paso a paso:

1. Inicialmente, se cumple LLL (lado, lado, lado)
2. Posteriormente con dos lados iguales y el ángulo comprendido se cumple LAL

Conclusión: Los triángulos son congruentes por LLL y también por LAL, por lo que son idénticos en forma y tamaño.

Ejercicios Propuestos Taller 4

1. Crea un problema donde se apliquen tanto LAL como AAL en un diseño técnico. Explica cómo se resuelve.
2. Dibuja dos triángulos congruentes usando dos criterios diferentes, por ejemplo, LAL y HL justifica.

Aplicación docente y estudiante (20 min)

- El docente guía la selección del criterio apropiado.

Socialización y discusión

- Reflexión sobre: ¿qué criterio les pareció más útil?, ¿hubo ambigüedad en la elección?

Evaluación mediante evaluación escrita.

UNIDAD EDUCATIVA
LUIS NAPOLEÓN DILLON

República del Ecuador
Ministerio de Educación

L. N. DILLON

Jornada matutina – Evaluación
Matemáticas
Año lectivo 2024 – 2025

Nombre del estudiante……………………………………………………… Curso y paralelo: …………………Fecha: ………………………………… Docente de la asignatura: ………………………… Tiempo estimado: 60 minutos.	**PUNTUACIÓN FINAL**

Criterios de Congruencia de Triángulos

Instrucciones:
Lee cada situación y selecciona la respuesta correcta. Solo una opción es válida en cada pregunta.

ITEMS DE SELECCIÓN MULTIPLE.

1. **Criterio LAL (Lado–Ángulo–Lado)**

En un taller de carpintería, los estudiantes están construyendo dos soportes triangulares para una estantería de libros, las medidas que proporcionó el docente son las siguientes, grafique:

Triángulo ABC: AB = 6 cm, AC = 5 cm, ∠BAC = 45°
Triángulo DEF: DE = 6 cm, DF = 5 cm, ∠EDF = 45°

Pregunta:
¿Son congruentes los triángulos y por qué?

A) Sí, porque tienen tres lados iguales.
B) Sí, porque tienen dos lados y el ángulo comprendido iguales (LAL).
C) No, porque no se conocen todos los ángulos.
D) No, porque solo tienen un ángulo igual.

2. Criterio LLL (Lado–Lado–Lado)

En la construcción de una pasarela peatonal, el ingeniero utiliza triángulos metálicos como refuerzo para la estructura si las medidas son las siguientes, grafique:

Triángulo PQR: PQ = 8 m, QR = 6 m, PR = 7 m
Triángulo XYZ: XY = 8 m, YZ = 6 m, XZ = 7 m

Pregunta:
¿Qué criterio de congruencia se puede aplicar para demostrar que son iguales?

A) LAL (Lado–Ángulo–Lado)
B) LLL (Lado–Lado–Lado)
C) ALA (Ángulo–Lado–Ángulo)

D) No se puede determinar con la información dada.

3. Criterio ALA (Ángulo–Lado–Ángulo)

En la remodelación de un parque, se construyen dos rampas de acceso idénticas para mayor facilidad de todo el público, las medidas que proporcionó en encargado son las siguientes, grafique:

Triángulo GHI: $\angle G = 40°$, $GH = 4$ m, $\angle H = 75°$
Triángulo UVW: $\angle U = 40°$, $UV = 4$ m, $\angle V = 75°$

Pregunta:
¿Por qué se puede asegurar que las dos rampas son congruentes?

A) Porque tienen tres lados iguales.
B) Porque tienen dos ángulos y el lado comprendido iguales (ALA).
C) Porque tienen un ángulo recto.
D) Porque tienen la misma hipotenusa.

5.6.1 Formulación de la evaluación

La evaluación en esta propuesta pedagógica se ha diseñado con el fin de valorar tanto el proceso como los resultados de aprendizaje, asegurando una medición integral de las competencias adquiridas por los estudiantes. Se contempla lo siguiente:

5.6.2 Tipo de evaluación

El tipo de evaluación a aplicar una vez cumplido con el proceso de cada uno de los talleres se explica a continuación:

Tabla 26. Definición del tipo de evaluación

Tipo de Evaluación	Técnica	Instrumento
Diagnóstica	Prueba escrita	Ítems de selección múltiple
Formativa	Resolución guiada de problemas contextualizados	Rúbricas, guías de resolución
Sumativa	Proyecto final	Lista de verificación, presentación de fichas

Nota. Elaboración propia.

5.6.3 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos de evaluación, para los diferentes talleres expuestos, son las siguientes:

Tabla 27. Técnicas e instrumentos de evaluación

Tipo de evaluación	Técnica	Instrumento
Diagnóstico	Prueba escrita	Preguntas de opción múltiple
Formativo	Observaciones, cuestionarios	Rúbricas, conjuntos de problemas cortos
Sumativo	Resolución final de talleres prácticos	Rúbrica de evaluación (creatividad, precisión, aplicación)

Nota. Elaboración propia.

5.6.4 Criterios de evaluación

Los criterios a tomar en cuenta para la valoración del desempeño en las actividades del estudiante son:

Tabla 28. Criterios para la valoración del desempeño en las actividades del estudiante

Criterios	%	Descripción
• Comprensión conceptual	**40%**	Aplicación correcta de los criterios de congruencia.
• Habilidades para resolver problemas	**30%**	Razonamiento lógico en problemas del mundo real.
• Colaboración	**(20%)**	Eficacia del trabajo en equipo.
• Creatividad	**(10%)**	Soluciones innovadoras en el proyecto final.

Nota. Elaboración propia.

5.6.5 Valoración de la propuesta

La propuesta, antes de su implementación, será valorada por profesionales expertos en el área, posteriormente se procederá a la aprobación de la institución educativa. Por lo tanto, será sometida a un proceso de evaluación para establecer la posibilidad de su aplicación tomando en cuenta el contexto y la necesidad práctica. Las observaciones se tomarán en cuenta con base a los resultados expresados por los expertos en la siguiente lista de observaciones tipo escala:

Tabla 29. Criterios de valoración de la propuesta

Criterios de Valoración	**Nada adecuado**	**Algo adecuado**	**Muy adecuado**
Los objetivos se corresponden con las problemáticas identificadas.			
La organización de las prácticas es clara y coherente.			
Existe claridad en la explicación de cada componente de la propuesta.			
La propuesta es aplicable en el contexto educativo del bachillerato técnico.			
La propuesta fomenta la implementación de prácticas activas y de resolución de problemas.			

Nota. Elaboración propia.

Es fundamental resaltar, que el propósito principal de esta guía es utilizar como un recurso estratégico para la incorporación de prácticas educativas de acompañamiento pedagógico. Su diseño, estructurado en formato de taller, responde a la necesidad de ofrecer alternativas flexibles que los docentes puedan adaptar en función de su experiencia profesional y su valoración sobre las necesidades específicas de sus estudiantes.

Las propuestas aquí presentadas constituyen fundamentos metodológicos que pueden implementarse en el aula. Este enfoque no solo busca facilitar la integración de actividades innovadoras en la práctica docente, sino también promover la autonomía de los educadores en la selección y ajuste de las estrategias más adecuadas para el logro de aprendizajes significativos.

CONCLUSIONES

- La investigación evidenció que los estudiantes de Primero de Bachillerato Técnico presentan dificultades significativas para comprender y aplicar los criterios de congruencia de triángulos. Estas dificultades se relacionan con la falta de dominio del lenguaje geométrico, la escasa vinculación entre teoría y práctica, y el predominio de metodologías tradicionales centradas en la memorización, lo cual limita el desarrollo del pensamiento lógico y espacial.
- Los resultados obtenidos mediante encuestas aplicadas a docentes revelan un uso mayoritario de métodos expositivos, con escasa inclusión de recursos didácticos interactivos o estrategias que fomenten la participación activa del estudiante. Esta práctica docente contribuye a una enseñanza descontextualizada y a una baja motivación en el aprendizaje de la geometría.
- La metodología de Resolución de Problemas se presenta como una estrategia efectiva para transformar la enseñanza tradicional de la Geometría en un proceso activo, reflexivo y significativo. Su implementación en el aprendizaje de triángulos congruentes permite que los estudiantes desarrollen habilidades de análisis, argumentación y toma de decisiones, lo cual fortalece no solo su razonamiento matemático, sino también su autonomía y confianza para enfrentar situaciones nuevas.
- La propuesta elaborada, basada en el enfoque de Resolución de Problemas, responde de manera directa a los hallazgos del diagnóstico, al promover un aprendizaje activo, reflexivo y contextualizado. Las actividades diseñadas permiten a los estudiantes explorar, construir y demostrar conocimientos de manera autónoma, fortaleciendo su capacidad de análisis y argumentación.
- La guía didáctica desarrollada constituye un recurso pedagógico pertinente y funcional que facilita la comprensión de los triángulos congruentes a través del uso de materiales concretos, representaciones visuales y ejercicios aplicados. Esto favorece el desarrollo del razonamiento lógico-deductivo y la visualización espacial, aspectos fundamentales en la formación matemática.
- La propuesta pedagógica demuestra ser viable y adaptable al contexto educativo del Bachillerato Técnico. Su estructura flexible, combinada con una metodología activa, permite su aplicación directa en el aula, ofreciendo beneficios tangibles en términos de comprensión conceptual, mejora del rendimiento académico y fortalecimiento de habilidades matemáticas esenciales.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes adoptar el enfoque de Resolución de Problemas como estrategia metodológica permanente, ya que fomenta el pensamiento crítico, la participación activa del estudiante y la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales.
- La guía desarrollada debe ser empleada como instrumento de planificación y ejecución de clases, dado que ofrece actividades estructuradas, recursos visuales y estrategias que fortalecen la comprensión de los triángulos congruentes y promueven un aprendizaje significativo.
- Se sugiere incorporar de manera sistemática el enfoque de Resolución de Problemas en la planificación docente, priorizando actividades que conecten los contenidos geométricos con situaciones reales y retadoras.
- Es importante incorporar de manera sistemática materiales concretos como transportadores, figuras geométricas, software educativo y otros recursos visuales, que apoyen la enseñanza de los conceptos geométricos y faciliten el razonamiento espacial de los estudiantes.
- Se sugiere que las instituciones educativas generen espacios de formación continua para docentes, enfocados en el desarrollo de competencias didácticas innovadoras, el uso de tecnologías aplicadas a la educación matemática y el diseño de propuestas centradas en el estudiante.
- Finalmente, se recomienda implementar mecanismos de seguimiento y evaluación de la propuesta pedagógica en distintos periodos académicos, con el fin de medir su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y realizar ajustes que optimicen su efectividad en diversos contextos escolares.

REFERENCIAS

Aguilar Guillén, D. E., & Cervantes Castro, R. D. (2021). REFLEXIÓN DE LA ENSEÑANZA: LA SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. *Revista Multidisciplinaria de Investigaciones sobre la Sociedad, la Política y la Cultura. Vol. XXXI, N. 2*, 7-27.

Amasifuén, J. (2022). *Diseño de una unidad didáctica basada en la metodología Polya para desarrollar la competencia de resolución de problemas del área de Matemática en estudiantes de 1.er grado de Educación Secundaria.* [Tesis Educación]. Universidad de Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/cde2a8d6-65ec-41f6-932c-8118a82669d4/content

Aray , C., Párraga , O., & Molina , R. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales, Vol. 4, No 1*, 20-31.

Barrantes López, M., Balletbo Fernández, I., & Fernández Leno, M. Á. (2013). Enseñar Geometría en Secundaria. *Revista de Ciencias de la Educación ACADEMICUS*, 26.

Berciano, A., Jiménez Gestal, C., & Salgado , M. (2022). Razonamiento y aprehensión ante una tarea geométrica: análisis de la pertinencia didáctica de una trayectoria de aprendizaje en educación infantil. *Bolema, Rio Claro (SP), 36(72)*, 332-357.

Bosco, G. (2015). Congruencia de Triángulos. *Revista Educativa El Arcón de Clio*. Obtenido de https://revista.elarcondeclio.com.ar/congruencia-de-triangulos/

Bravo , F., & Riofrío, E. (2024). Clases constructivistas de Geometría. *REVISTA CIENTÍFICA UISRAEL – VOL. 11 NÚM. 2*, 159-172.

Bravo Molina, A., Arenas Díaz, J. E., & Pineda Ballesteros, E. (2019). El aprendizaje de la geometría con GeoGebra, un enfoque de aprendizaje por problemas. *Revista Docencia Universitaria, vol. 20(2)*, 55-67.

Calvo Ballestero, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación, 32(1)*, 123-138.

Camargo , L., & Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 4-8.

Carpio Silva, N. E., Romero Pabón, J. C., & Vergara Ríos, G. M. (2021). ENSEÑANZA DE LOS CRITERIOS DE CONGRUENCIA DE TRIÁNGULOS CON HERRAMIENTAS TIC EN OCTAVO GRADO. *Revista Interdisciplinar de Estudios en Ciencias Básicas e Ingenierías, 8(1)*, 16.

Castillo, E. M., & Santillán, J. C. (2023). Desafíos de la Educación Media: Deserción Escolar y sus Implicaciones. *Prometeo Conocimiento Científico*, 13.

Cortés, A. L. (2017). *Enseñar Geometría en segundo curso de Educación Secundaria: el uso de material manipulativo.* Banyoles: UNIR.

Cota, I. (05 de 03 de 2024). *EL PAÍS* . Obtenido de EL PAÍS: https://elpais.com/america/cumbre-bid/2024-03-05/tres-de-cada-cuatro-adolescentes-de-latinoamerica-carecen-de-habilidades-matematicas-basicas.html

Cruz Pichardo, I. M., & Cabero Almenara, J. (2020). na experiencia gamificada en el aprendizaje de los triángulos en geometría: grado de aceptación de la tecnología. *Revista Prisma Social, (30)*, 65-87. Obtenido de https://revistaprismasocial.es/article/view/3744

Del Valle Coronel, M., & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 7(2)*, 463-479.

Díaz L, J. A., & Díaz C, J. R. (2020). La resolución de problemas desde un enfoque epistemológico. *Foro de Educación*, 191-209.

Duardo Monteagudo, C., Liety Díaz, M., & Suárez Salvador, J. (2023). LA DEMOSTRACIÓN DE IGUALDAD DE TRIÁNGULOS. CONSIDERACIONES PARA LA SECUNDARIA BÁSICA. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades CHAKIÑAN, 21*, 170-181.

El Comercio. (13 de Junio de 2022). Obtenido de El Comercio: https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-enfrenta-cuatro-retos-educativos.html

Espinoza González, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. *Atenas, vol. 3, núm. 39*, 64-79.

Espinoza Huete, H. E., Picado Castillo, C. D., Triminio Zavala, C. M., & Herrera Castrillo, C. J. (2024).

Metodología para el aprendizaje de la geometría usando recursos didácticos (MET-GEO). *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, 10.
Espinoza, G. (2024). *Uso estudiantil de herramientas virtuales, en educación remota, y rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de secundaria de la I.E. 82221 de Namora, año 2021.* [Tesis Doctorado]. Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de https://190.116.36.86/bitstream/handle/20.500.14074/7101/Tesis%20Gilberto%20Espinoza.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Estrada Esquivel, A. L., Nesterova, E., & Vargas Alejo, V. (2022). Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele. *Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Ambientales, 5(10)*, 1-7.
Fernandez Nieto, E. L. (2018). La geometría para la vida y su enseñanza. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, vol. 6, no. 2*, 33-61.
Flores Samaniego, Á., & Gómez Reyes, A. (2009). Aprender Matemática, Haciendo Matemática: la evaluación en el aula. *Educación Matemática, 21(2)*, 117-142.
Franchi, L., & Hernández de Rincón, A. (2004). TIPOLOGÍA DE ERRORES EN EL ÁREA DE LA GEOMETRÍA PLANA. *Educere La Revista Venezolana de Educación, 8(24)*, 63-71.
Gamboa Araya, R., & Ballestero Alfaro , E. (2012). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare, 14(2)*, 125-142.
Gamboa Araya, R., & Ballestero Alfaro, E. (2012). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare, 14(2)*, 125-142.
García, J. M. (2002). *Geometría Plana.* Venezuela: Universidad de Los Andes, Comisión de Desarrollo del Pregrado.
Gonzáles, E. (2022). Déficit en el pensamiento espacial y su repercusión en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de basica primaria colegio integrado la llana, Tibú – Norte de Santander. *iBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería, 10*(1), 29-42. doi:10.15649/2346030X.2537.
González López, M. (2001). La gestión de la clase de geometría utilizando sistemas de geometría dinámica. *Iniciación a la investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje al profesor Mauricio Castro: Universidad de Granada*, 277-290.
Guamán Gómez, V. J., & Espinoza Freire, E. E. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanzaaprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad, 14(2)*, 124-131.
Hernández, G. J. (2016). *Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos.* Colombia: Fundación Universitaria Luis Amigó.
Hurtado de Barrera, J. (2012). *El proyecto de investigación.* Caracas: Ediciones Quirón.
Ichaso, A. (2016). *Enseñanza de resolución de problemas geométricos a los alumnos de 2º de la ESO, basada en una adaptación del método Bansho.* Estella: UNIR.
INEVAL. (2023). *Informe nacional Ser Estudiante del subnivel Básica Superior.* Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO. (24 de Mayo de 2024). Obtenido de Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO: https://learningportal.iiep.unesco.org/es/fichas-praticas/planificar-el-aprendizaje/analisis-del-sector-educativo#:~:text=Un%20an%C3%A1lisis%20del%20sector%20educativo,funciona%20as%C3%AD%20y%20c%C3%B3mo%20mejorarlo.
Isoda, M., & Olfos, R. (2009). *El Enfoque de Resolución de Problemas: en la enseñanza de la matemática.* Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
Jiménez González, A., & Robles Zepeda, F. J. (2016). Las estrategias didácticas en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista EDUCATECONCIENCIA, 9(10)*, 106-113.
López, L., Aparicio, E., & Sosa, L. (2024). Procedimientos de estudiantes egresados de bachillerato al resolver un problema de geometría analítica. *Educación matemática, 36*(1), 92-120. doi:10.24844/em3601.04
López, O. L., & García, S. (2008). *La enseñanza de la Geometría.* México: INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN.
Lozada Claros, R. R. (2018). Diseño e implementación de una secuencia didáctica aplicada a la enseñanza de la congruencia de triángulos, mediante el uso del software geogebra. *Mestría en*

Educación. Universidad del Cauca.
Manjarrés Calderón, A. L., Muñoz Díaz, Y. J., Rodríguez Nieto, C. A., Valencia Chávez, I., & Bermejo García, G. (2023). Razonamiento geométrico de un estudiante universitario activado al resolver problemas de congruencia contextualizados. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática, 3(1)*, 1-25.
Martínez , M., Pérez , A., Robles, G., & Apolinario, O. (2023). Explorando la geometría con GeoGebra: estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios. *Universidad, Ciencia y Tecnología, Vol. 28, Núm. 122*, 62-72.
Martínez, O. J. (2021). El afecto en la resolución de problemas de matemática. *Revista Caribeña de Investigación Educativa, 5(1)*, 86-100.
Matas, A. (2016). DIseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 20(1)*, 38-47.
Ministerio de Educación. (s.f.). Obtenido de Ministerio de Educación: https://educacion.gob.ec/propuesta-pedagogica/
Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional del Bachillerato. Ecuador.* Recuperado el 14 de Julio de 2025, de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf
Ministerio de Educación. (2016). *Matemáticas.* Ecuador: SMEcuaediciones.
Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, (. (2020). *Matemática Guía metodológica.* San Salvador: Gobierno de El Salvador.
Molina Jímenez, F. (2018). Aprender geometría a partir del ordenamiento de ideas. *Anales de la Universidad Central del Ecuado, 1(376)*, 101-111.
Molina Jiménez, F., Coronel Sánchez, M. E., & Casnanzuela Pachucho, I. A. (2019). Didactic material in the process of teaching. *Espirales revista multidisciplinaria de invesitgación científica, vol. 3, núm. 29*, 17.
Musfiratul, M., Ikhsan, A., & Arijuddin. (2023). Analysis of students' difficulties in understanding triangular. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research, Vol. 6, No. 2*, 138-144.
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, l. C. (2021). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019): Reperte Nacional de resultados.* Chile: UNESCO.
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, l. C. (2021). *Los aprendizajes fundamentales en América Latina y el Caribe: Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019).* Chile: UNESCO.
Oscanoa, R. (2022). *Metodología del aprendizaje basado en problemas y las competencias en geometría descriptiva de los estudiantes de Ingeniería de una Universidad Estatal.* [Tesis Maestría]. Universidad Nacional de Educación. Obtenido de https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b3b285b3-42fd-454f-9166-2b7a78b03103/content
Prior Martínez, J., & Torregrosa Gironés, G. (2012). RAZONAMIENTO CONFIGURAL Y PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN EN CONTEXTO GEOMÉTRICO. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 16(3)*, 339-368.
Rich, B. (1997). *Geometría, Segunda Edición.* México: MCMLXXXIX.
Samper, C., Leguizamón , C., & Camargo, L. (2001). Razonamiento en Geometría. *Revista EMA, 6(2)*, 141-158.
Sánchez, C. H. (2012). La historia como recurso didáctico: el caso de los Elementos de Euclides. 71-92. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200006
Suárez, M. M. (2019). Rotaciones y niveles de razonamiento, según el modelo de Van Hiele: resultados de una experiencia. *Educación XXVIII (54)*, 127-15.
Therán Palacio, E. (2021). Pensamiento Geométrico, Teoría de Van Hiele y Tecnologías Computacionales. *J. Comput. Electron. Sci.: Theory Appl. 2(1)*, 39–50.
Torregrosa Gironés, G. (2015). El desarrollo del sentido geométrico como una relación entre la visualización y el razonamiento configural. *Revista de Didáctica de las Matemáticas, 70*, 16-20.
Urdiain, I. E. (2006). *Matemáticas resolución de problemas.* Pamplona: GOBIERNO DE NAVARRA.

Departamento de Educación.
Valencia, C. M. (2014). CARACTERIZACIÓN DE LAS FASES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU ANÁLISIS, A TRAVÉS DEL REPORTE VERBAL DEL PENSAMIENTO. *Revista Horizontes Pedagógicos, 16*, 166-177.
Vargas Vargas, G., & Gamboa Araya, R. (2013). EL MODELO DE VAN HIELE Y LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA. *UNICIENCIA, 27(1)*, 74-94.
Vilca Paye, C. (2019). Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. *REVISTA DE INVESTIGACIONES DE LA ESCUELA DE POSGRADO, 8(2)*, 1028-1036.
Villa , A., Torregrosa, G., & Quesada, H. (2019). RAZONAMIENTO CONFIGURAL Y ORGANIZACIÓN DISCURSIVA EN PROCESOS DE PRUEBA EN CONTEXTO GEOMÉTRICO. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Vol. 22 (2)*, 213 - 244.
Zapata Mayorga, H., Cevallos Vásquez, P., & Romero Riera, J. (2023). Análisis estadísticos de la enseñanza de congruencia y semejanza de triángulos con recursos didácticos. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando, 4(2)*, 508–530.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a estudiantes

ENCUESTA SOBRE EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CONGRUENTES

Dirigida a: Estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico

Año Lectivo: 2024-2025

Objetivo de la Encuesta

Conocer la experiencia de los estudiantes en el aprendizaje de los triángulos congruentes, identificando las dificultades que enfrentan y las estrategias didácticas usadas por el docente de Matemáticas; con el fin de recopilar información que sirva de base para diseñar una propuesta pedagógica centrada en la resolución de problemas.

Instrucciones

- Lea atentamente cada pregunta.
- Marque la opción que mejor refleje tu opinión.
- Sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán solo con fines educativos.

Por favor, selecciona la opción que mejor represente su nivel de acuerdo con cada afirmación

Escala de Respuesta:
1 = Totalmente en desacuerdo
2 = En desacuerdo
3 = Neutral
4 = De acuerdo
5 = Totalmente de acuerdo

Sección 1: Experiencia de aprendizaje

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
1.	Los conceptos de triángulos congruentes y sus criterios son fáciles de comprender.					
2.	Resuelvo ejercicios sobre triángulos congruentes sin dificultad.					
3.	¿Considera que el proceso de enseñanza sobre la congruencia de triángulos fue claro y comprensible?					
4.	¿Considera importante usar más ejemplos aplicados a la vida real en la enseñanza de triángulos congruentes?					
5.	Las explicaciones del docente son claras y comprensibles.					
6.	¿Considera que es importante realizar más actividades prácticas para aprender triángulos congruentes?					

Sección 2: Aplicación de los Triángulos Congruentes en la Resolución de Problemas

Escala de Respuesta:

1 = Nunca
2 = Rara vez
3 = A veces
4 = Frecuentemente
5 = Siempre

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5

7.	¿En clase de Matemáticas se resuelven problemas que involucran triángulos congruentes?					
8.	Se aplican los conceptos de congruencia al resolver problemas matemáticos.					
9.	Se puede identificar con facilidad cuándo dos triángulos son congruentes.					
10.	Es fácil justificar matemáticamente la congruencia de dos triángulos en una demostración					
11.	Se puede relacionar el concepto de triángulos congruentes con otras áreas de la Matemática.					

Sección 3: Estrategias de aprendizaje

Escala de Respuesta:

1 = Nada importante
2 = Poco importante
3 = Moderadamente importante
4 = Importante
5 = Muy importante

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
12.	¿Considera que el uso de gráficos y figuras geométricas facilita la comprensión de congruencia de triángulos?					
13.	¿Considera que el uso de tecnología (software, simulaciones, videos) facilita el aprendizaje de la congruencia de triángulos?					
14.	¿Considera que los ejemplos explicados en clase ayudan a comprender mejor la congruencia de triángulos?					
15.	¿Considera que la resolución de problemas es una estrategia útil para aprender y aplicar los conceptos aprendidos?					
16.	¿Considera que una propuesta basada en la resolución de problemas ayudaría a mejorar la comprensión sobre triángulos congruentes?					

Sección 4: Autoevaluación del Aprendizaje

Escala de Respuesta:

1 = Muy insatisfecho
2 = Insatisfecho
3 = Neutral
4 = Satisfecho
5 = Muy satisfecho

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
17.	¿Qué tan satisfecho está con su capacidad para resolver problemas sobre triángulos congruentes?					
18.	¿Qué tan satisfecho está con su preparación para responder preguntas sobre congruencia de triángulos en un examen?					
19.	¿Qué tan satisfecho está con sus conocimientos sobre triángulos congruentes?					
20.	¿Qué tan satisfecho está con su nivel de motivación al estudiar los criterios de congruencia de triángulos?					

Anexo 2: Encuesta a docentes

ENCUESTA SOBRE EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS CONGRUENTES

Dirigida a: Docentes de Matemáticas de la Unidad Educativa Luis Napoleón Dillon

Año Lectivo: 2024-2025

Objetivo de la Encuesta

Recoger información sobre las percepciones, prácticas docentes y estrategias didácticas que emplean los profesores de Matemáticas en la enseñanza de los triángulos congruentes, con el propósito de crear una propuesta pedagógica basada en el enfoque de Resolución de Problemas

Instrucciones

- Lea atentamente cada pregunta.
- Marque la opción que mejor refleje tu opinión.
- Sus respuestas serán confidenciales y se utilizarán solo con fines educativos.

Por favor, selecciona la opción que mejor represente su nivel de acuerdo con cada afirmación

Escala de Respuesta:
1 =Totalmente en desacuerdo
2 = En desacuerdo
3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4 = De acuerdo
5 = Totalmente de acuerdo

Sección 1: Diagnóstico sobre el aprendizaje de triángulos congruentes

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
1.	¿Los estudiantes demuestran dominio en la identificación de triángulos congruentes?					
2.	¿Los estudiantes comprenden con facilidad los criterios de congruencia de triángulos?					
3.	¿El lenguaje geométrico utilizado en clase es comprendido por la mayoría de los estudiantes?					
4.	¿Los estudiantes muestran interés cuando se abordan contenidos relacionados con triángulos congruentes?					
5.	¿El aprendizaje sobre triángulos congruentes requiere más acompañamiento que otros temas de geometría?					

Sección 2: Prácticas docentes y estrategias didácticas

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5

6.	¿Se aplica actividades prácticas como (construcciones, uso de material concreto o digital) para enseñar congruencia de triángulos?					
7.	¿Se usa recursos tecnológicos (software, videos, plataformas interactivas) para apoyar la enseñanza de triángulos congruentes?					
8.	¿Considera que el aprendizaje de la congruencia de triángulos mejora con el uso de representaciones visuales?					
9	¿Promueve la discusión de ideas y razonamientos geométricos entre los estudiantes?					
10.	¿La metodología que se emplea favorece la comprensión profunda de los conceptos geométricos?					

Sección 3: Resolución de problemas como enfoque pedagógico

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
11.	¿Se plantea situaciones problemáticas reales o contextualizadas para trabajar el tema de triángulos congruentes?					
12.	¿Se fomenta a que los estudiantes propongan diferentes estrategias para resolver un mismo problema geométrico?					
13.	¿Se analizan y discuten los errores o dificultades encontradas durante la resolución de problemas?					
14.	¿Considera que la resolución de problemas favorece el desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes?					
15.	¿Considera que la enseñanza de la congruencia de triángulos debería centrarse más en la resolución de problemas que en la memorización de criterios?					

Sección 4: Necesidad de una propuesta pedagógica estructurada

Nº	Preguntas	1	2	3	4	5
16.	¿Considera que es necesario contar con una propuesta metodológica					

	específica para enseñar triángulos congruentes?					
17.	¿Considera que las estrategias actuales que se emplea no son suficientes para lograr un aprendizaje significativo en este tema?					
18.	¿Considera que es importante usar materiales o guías didácticas centradas en resolución de problemas para este contenido?					
19	¿Está dispuesto a implementar nuevas estrategias didácticas en la enseñanza de triángulos congruentes?					
20.	¿Considera que la innovación metodológica mejora el aprendizaje de conceptos geométricos complejos como la congruencia?					