

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

MAESTRÍA EN
EDUCACIÓN



“Propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022”

**Trabajo de Investigación
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en
Educación

Autores:

Bach. Cáceres Valdivia, Erika Luisa
Bach. Malma Cordero, José Antonio

Director de Tesis:

Mag. Justo Valencia, María Dolores

TACNA – PERÚ

2023

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo
son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen | 6 |
| Introducción | 7 |
| CAPITULO I: Antecedentes de Estudio | 9 |
| 1.1. Título del Tema | 9 |
| 1.2. Planteamiento del Problema | 9 |
| 1.3. Objetivos de la Investigación: | 10 |
| 1.3.1. Objetivo General | 10 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 10 |
| 1.4. Metodología..... | 11 |
| 1.5. Justificación..... | 12 |
| 1.6. Principales definiciones | 14 |
| 1.7. Alcances y limitaciones | 23 |
| CAPITULO II: Marco Teórico..... | 26 |
| 2.1. Las TIC en la educación peruana..... | 26 |
| 2.1.1. Personaliza entornos virtuales: | 26 |
| 2.1.2 Gestiona información del entorno virtual: | 27 |
| 2.1.3 Interactúa en entornos virtuales: | 28 |
| 2.1.4 Crea objetos virtuales en diversos formatos: | 29 |
| 2.2 Geometría: | 29 |
| 2.2.1 Geometría Dinámica: | 30 |
| 2.3 Las TIC en la enseñanza de la geometría:..... | 30 |
| 2.3.1. GeoGebra: | 31 |
| 2.4 Aprendizaje: | 32 |
| 2.4.1. Teoría del conectivismo: | 33 |
| 2.4.2. Aprendizaje significativo:..... | 33 |
| 2.5 Análisis comparativo de las bases teóricas | 34 |
| 2.6. Análisis crítico de las bases teóricas..... | 35 |
| 2.7. Importancia de la variable de estudio:..... | 37 |
| CAPITULO III: Marco Referencial..... | 39 |
| 3.1. Reseña Histórica | 39 |
| 3.2. Filosofía Organizacional | 40 |
| 3.2.1. Fines De La Institución Educativa | 40 |
| 3.2.2 Visión: | 40 |

| | |
|--|-----|
| 3.2.3 Misión:..... | 41 |
| 3.2.4. Políticas Educativas Institucionales: | 41 |
| 3.2.5. Objetivos Estratégicos: | 42 |
| 3.3. Diseño Organizacional | 43 |
| 3.4. Productos y/o servicios | 45 |
| 3.4.1. Propuesta Pedagógica:..... | 45 |
| 3.4.2. Elementos de la propuesta pedagógica:..... | 45 |
| 3.4.3. Importancia de la propuesta pedagógica: | 45 |
| 3.4.4 PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS:..... | 46 |
| 3.4.5 Principios Institucionales:..... | 48 |
| 3.4.6. Lineamientos Curriculares. Concepción Enfoque. | 48 |
| 3.5. Diagnóstico Organizacional..... | 51 |
| CAPITULO IV: Resultados | 54 |
| 4.1. Diagnóstico..... | 55 |
| 4.2. Diseño de la propuesta | 57 |
| 4.2.1 Fase 1: Explicación de la metodología a usar..... | 57 |
| 4.2.2 Fase 2: Adaptación de los contenidos y preparación de las actividades .. | 58 |
| 4.2.3. Fase 3: Implementación del plan de intervención | 62 |
| 4.2.4. Fase 4: Evaluación de los resultados..... | 79 |
| 4.3. Mecanismos de implementación y/o control..... | 82 |
| 4.3.1. Planificación:..... | 84 |
| 4.3.2. Ejecución: | 85 |
| 4.3.3. Evaluación: | 87 |
| 4.3.4. Actuación: | 88 |
| 4.4. Costos e inversión:..... | 90 |
| CAPITULO V: Sugerencias | 93 |
| 5.1. Conclusiones:..... | 93 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 96 |
| ANEXOS..... | 103 |
| ANEXO 1: Desarrollo de las sesiones de aprendizaje | 103 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 - Comparación de las bases teóricas del aprendizaje..... | 33 |
| Tabla 2 - Análisis Del Microambiente: Del interno de la I.E. – FODA..... | 50 |
| Tabla 3 - Contenidos a desarrollar en la propuesta de mejora..... | 59 |
| Tabla 4 - Matriz de objetivos de aprendizaje..... | 59 |
| Tabla 5 - Matriz de objetivos de aprendizaje..... | 77 |
| Tabla 6 - Presupuesto estimado para la implementación de la propuesta..... | 91 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Organigrama de la IE 32..... | 43 |
| Figura 2 - Desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización..... | 55 |

Resumen

El uso adecuado de software educativos son una oportunidad para mejorar el aprendizaje en los estudiantes, por ello el trabajo de investigación responde a la necesidad de mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 y tiene como objetivo general diseñar una propuesta de mejora para el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra que potencien el desarrollo de competencias de los estudiantes de segundo de secundaria de la IES Industrial 32 – Puno., el trabajo se realizara bajo el diseño y aplicación de una metodología cuantitativa asociada al uso del GeoGebra; con un diseño de investigación cuasi experimental de forma transversal, el método de investigación es de hipotético deductivo; para lo cual se trabajará con una población de 90 estudiantes del segundo grado de secundaria de la IES Industrial 32. Los resultados esperados de la presente investigación estarán orientados a identificar la pertinencia entre el uso adecuado del GeoGebra y el logro de aprendizaje en los estudiantes y serán de útil contribución para la comunidad científica y la sociedad.

Palabras Clave: *GeoGebra, geometría, propuesta de mejora, software educativo.*

Introducción

La geometría es una disciplina fundamental en las matemáticas, que se enfoca en el estudio de las formas, tamaños, posiciones y dimensiones de los objetos en el espacio. A pesar de su importancia, muchos estudiantes tienen dificultades para comprender y aplicar los conceptos geométricos, lo que puede afectar su desempeño en otras áreas de las matemáticas y en su formación académica en general.

En este contexto, el presente trabajo de investigación se enfoca en proponer una estrategia para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno durante el año 2022, a través del uso de la herramienta educativa GeoGebra. La propuesta se enmarca en el campo de la educación matemática y tiene como objetivo principal mejorar la comprensión de los conceptos geométricos y promover un aprendizaje activo y participativo en los estudiantes.

La propuesta se basa en el uso de GeoGebra, una herramienta educativa que combina geometría, álgebra y cálculo en un entorno interactivo. El uso de esta herramienta puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos geométricos, al permitirles explorar las relaciones entre los objetos, visualizarlos y manipularlos de manera interactiva.

El estudio se llevará a cabo mediante la implementación de la propuesta en un grupo de estudiantes, con la evaluación de los resultados a través de pruebas y observaciones. La información obtenida permitirá analizar la efectividad de la estrategia propuesta y su impacto en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de la IES Industrial 32 - Puno durante el año 2022.

El documento se divide en cinco capítulos que abordan distintos aspectos

relacionados con la propuesta. El capítulo 1, Antecedentes de estudio, presenta una breve descripción del problema que se aborda, los objetivos de la investigación, la justificación del proyecto y los alcances y limitaciones del mismo. El capítulo 2, Marco teórico, se enfoca en presentar las bases teóricas y conceptuales que sustentan la propuesta, incluyendo una revisión bibliográfica sobre los conceptos y teorías fundamentales de la geometría y la tecnología educativa. El capítulo 3, Marco referencial, describe las condiciones, las principales características, fortalezas y debilidades de la Institución educativa. El capítulo 4, Resultados, presenta los resultados incluyendo datos cuantitativos y cualitativos sobre el impacto de la herramienta en el aprendizaje de la geometría y finalmente, el capítulo 5, Conclusiones y sugerencias, ofrece una reflexión sobre los resultados obtenidos y plantea recomendaciones para mejorar y ampliar la propuesta en futuros proyectos educativos.

En resumen, la propuesta de este trabajo de investigación se enfoca en explorar el uso de la herramienta educativa GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno durante el año 2022. Se espera que los resultados obtenidos puedan proporcionar información útil para mejorar la enseñanza de las matemáticas en general y promover el uso de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

CAPITULO I: Antecedentes de Estudio

1.1. Título del Tema

Propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022

1.2. Planteamiento del Problema

La enseñanza de la geometría es esencial en el currículo de matemáticas, ya que permite a los estudiantes comprender y analizar el espacio y los objetos que lo ocupan. Sin embargo, los estudiantes suelen enfrentar dificultades en el aprendizaje de la geometría debido a la complejidad de los conceptos y a la falta de herramientas interactivas y dinámicas que les permitan comprender mejor los principios geométricos.

En el caso particular de la IES Industrial 32 - Puno, se ha observado una tendencia hacia un bajo rendimiento académico en el área de geometría en los estudiantes del segundo de secundaria. Esta problemática se evidencia en las evaluaciones y se atribuye, en parte, a la falta de interés de los estudiantes por la materia, lo que puede generar una brecha en su formación matemática.

Ante este contexto, surge la necesidad de explorar e implementar nuevas estrategias pedagógicas que fomenten el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno. En este sentido, se propone el uso de la herramienta educativa GeoGebra como una alternativa para mejorar el aprendizaje de la geometría.

GeoGebra es una herramienta gratuita y de código abierto que combina geometría, álgebra y cálculo en un entorno interactivo. Esta herramienta permite a los estudiantes explorar y manipular objetos geométricos,

visualizarlos y comprender mejor las relaciones entre ellos, lo que puede facilitar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos matemáticos.

No obstante, la implementación de esta herramienta educativa como una estrategia de mejora para el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno presenta posibles limitaciones y desafíos. Entre ellos se encuentran la falta de capacitación de los docentes para el uso efectivo de la herramienta, la resistencia de algunos estudiantes al uso de la tecnología, la necesidad de adaptar la enseñanza a la nueva estrategia, entre otros.

Por tanto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar la efectividad del uso de GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno durante el año 2022. En este sentido, se pretende identificar las posibles limitaciones y desafíos en la implementación de esta herramienta educativa y proponer soluciones efectivas para superarlos, a fin de brindar una alternativa pedagógica innovadora y eficaz para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de la IES Industrial 32 - Puno.

1.3. Objetivos de la Investigación:

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora para el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra que potencien el desarrollo de competencias de los estudiantes de segundo de secundaria de la IES Industrial 32 – Puno.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de las dificultades en el aprendizaje de la

geometría por parte de los estudiantes de segundo de secundaria de la IES Industrial 32 – Puno.

- Diseñar una propuesta didáctica utilizando el software GeoGebra, dirigida a mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno.
- Evaluar y controlar la efectividad de la propuesta didáctica en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, mediante la aplicación de pruebas y actividades de seguimiento a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Estimar el costo y la inversión requeridos para la implementación de la propuesta didáctica en términos de recursos humanos, tecnológicos y financieros, a fin de garantizar su viabilidad y sostenibilidad en el contexto educativo de la IES Industrial 32 - Puno.

1.4. Metodología

El enfoque que utilizaremos para el desarrollo de la propuesta de mejora será cuantitativo, La metodología se divide en 5 etapas:

1.4.1. La primera etapa se apoya en hacer un análisis preliminar sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza de la geometría en el nivel secundario.

1.4.2. La segunda etapa comienza con un estudio de los recursos TIC actualmente disponibles y sus posibles aplicaciones en la educación geométrica. Esta fase explora los diversos recursos que ofrecen las

TIC y destaca su potencial para la enseñanza de la geometría en el nivel secundario. Se analiza tanto la metodología adecuada para aplicar cada uno de ellos a este campo de la enseñanza como el grado de importancia que aportan al proceso de aprendizaje del alumno.

1.4.3. En la tercera etapa se realizarán estudios de campo. Esto se llevará a cabo a través de una encuesta realizada a una muestra de estudiantes. En este estudio, nuestro objetivo es obtener tres tipos de parámetros. Primero, el nivel de uso de las TIC en la vida diaria de los estudiantes. Luego analizamos sus opiniones sobre los pros y contras del uso de las TIC para aprender matemáticas. Finalmente, analizamos los conceptos de geometría más difíciles y sus necesidades para enfocar adecuadamente nuestras propuestas didácticas (Tejeda, 2015).

1.4.4. En la etapa cuatro, analizamos los resultados obtenidos del estudio de campo, esto nos permitirá centrarnos en los temas que presentan una mayor dificultad para el aprendizaje de la geometría, y las formas más propicias de solucionarlo por medio de las TIC.

1.4.5. En esta última etapa, realizaremos la propuesta didáctica de mejora en base a los resultados obtenidos en la etapa anterior.

1.5. Justificación

La investigación actual se realiza a partir de la observación de cómo se utilizan las TIC en la enseñanza de la Geometría en la Institución Educativa Secundaria Industrial 32 de Puno. En dicha institución se cuenta con pizarras digitales interactivas en todas sus aulas y un aula de innovación pedagógica con computadoras personales para cada estudiante, sin

embargo, la utilización apropiada de las nuevas tecnologías en la materia no se está dando en absoluto. A pesar de que podría ser una gran oportunidad para atraer la atención de los estudiantes, los profesores lo ven como un impedimento para el progreso del área (Tejeda, 2015).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son herramientas propias de la era de la información y el conocimiento, las cuales hacen más fácil el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la personalización de la enseñanza. es así que las TIC nos ofrecen, según García (2010):

“muchas ventajas como: motivación por las tareas académicas, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, actividades cooperativas, alto grado de interdisciplinariedad, individualización y aprendizaje autónomo, liberan al profesor de trabajos repetitivos, contacto con las nuevas tecnologías, adaptación a alumnos con necesidades educativas especiales, presentan información de forma dinámica e interactiva, ofrecen herramientas intelectuales para el proceso de la información, permiten el acceso a bases de datos, constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula, etc.”(p. 7)

Sin embargo, el problema principal radica en que nos planteamos el uso de las TIC simplemente para hacer mejor las cosas que hacemos día a día, y no para hacer cosas distintas que no lograríamos hacer sin su utilización (J. Cabero, 2015).

Actualmente la forma de enseñar ha cambiado de manera tan radical como no había sucedido años atrás, los estudiantes, las metodologías, los campos temáticos y los escenarios educativos han sufrido

transformaciones debido a la aplastante incorporación de nuevas TIC que fomentan un aprendizaje más activo y autónomo (Cabero & Romero, 2007).

Por su parte las TIC permiten al docente llegar a los estudiantes por diferentes canales especialmente visuales y sonoros por lo que hoy en día forman parte fundamental de la didáctica moderna de la matemática en particular como motivadores que buscan un aprendizaje activo en los estudiantes (Guillén & Rodríguez, 2021).

Todos estos cambios y la forma incorrecta del uso de las TIC justifican la necesidad de fomentar una propuesta de mejora para la enseñanza de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 de Puno.

1.6. Principales definiciones

Geometría: La geometría es una rama de las matemáticas que se encarga del estudio de las propiedades y las relaciones entre puntos, líneas, ángulos, superficies, sólidos y otras entidades geométricas. Esta disciplina se ocupa tanto de las figuras planas como de las figuras tridimensionales, y sus principios son fundamentales para la comprensión de otros campos de estudio como la física, la arquitectura y la ingeniería. Según el matemático francés René Descartes, la geometría es "una ciencia que trata de las propiedades de las figuras en el espacio, y de las relaciones que existen entre ellas".

La geometría se remonta a la antigua Grecia, donde se desarrolló a partir de la observación de los objetos del mundo físico y de la necesidad de medir y construir con precisión. A lo largo de la historia, la geometría ha sido objeto de estudio de muchos matemáticos destacados, como Euclides,

que escribió "Los Elementos", un tratado sobre geometría que sigue siendo una obra de referencia en la materia. Otros matemáticos como Descartes y Gauss han contribuido a la geometría con nuevos métodos y enfoques.

En la actualidad, la geometría sigue siendo una disciplina fundamental en la educación matemática y se enseña en todos los niveles de la educación, desde la educación básica hasta la educación superior. Además, la geometría se ha convertido en una herramienta esencial para el modelado y la representación gráfica en campos como la arquitectura, la ingeniería, la física y la informática. Como señala el matemático británico William Clifford, "La geometría es una ciencia universal y necesaria que se utiliza en todas las ramas del conocimiento humano".

Aprendizaje: El aprendizaje es un proceso mediante el cual las personas adquieren nuevos conocimientos, habilidades y valores, y los integran a su estructura cognitiva, lo que les permite modificar su comportamiento y adaptarse a su entorno (Ormrod, 2015). Según esta autora, el aprendizaje es un proceso complejo que implica la interacción entre factores cognitivos, emocionales y sociales, y se produce a través de la experiencia y la reflexión.

Por su parte, Ausubel (1976) define el aprendizaje como la "asimilación de nuevos conocimientos, habilidades o actitudes a estructuras cognitivas preexistentes", es decir, como un proceso de integración de nuevos contenidos a esquemas mentales ya existentes en el individuo. Este autor destaca la importancia del aprendizaje significativo, es decir, aquel que se produce cuando el nuevo contenido se relaciona con conocimientos previos y tiene una aplicación práctica para el aprendiz.

En la misma línea, Novak (1988) define el aprendizaje como "un cambio en el significado atribuido a la experiencia", y destaca la importancia de la construcción del conocimiento a partir de la experiencia y la reflexión crítica. Según este autor, el aprendizaje se produce cuando el estudiante es capaz de relacionar los nuevos conocimientos con los conocimientos previos y elaborar sus propios conceptos y modelos mentales.

En resumen, el aprendizaje es un proceso complejo que implica la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y valores, y su integración en la estructura cognitiva del individuo. Este proceso se produce a través de la experiencia y la reflexión crítica, y tiene como objetivo modificar el comportamiento y adaptarse al entorno. Es importante destacar la importancia del aprendizaje significativo, es decir, aquel que se produce cuando se relaciona el nuevo contenido con conocimientos previos y tiene una aplicación práctica para el aprendiz. (Ormrod, 2015; Ausubel, 1976; Novak, 1988).

Tecnología Educativa: La tecnología educativa se ha convertido en una herramienta importante para mejorar la calidad de la educación en todo el mundo (Mishra y Koehler, 2018). En la actualidad, la tecnología educativa no solo se utiliza para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en las aulas, sino que también se ha convertido en una parte integral de la educación a distancia y en línea (Chen et al., 2019).

La tecnología educativa incluye una amplia gama de herramientas y recursos que se utilizan para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje, desde plataformas de aprendizaje en línea hasta aplicaciones móviles y juegos educativos (Gulati et al., 2018). Las tecnologías educativas

más recientes, como la realidad aumentada y la inteligencia artificial, también están ganando importancia en el aula y se están utilizando para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes (Chen et al., 2019).

La tecnología educativa no solo tiene el potencial de mejorar la calidad de la educación, sino que también puede ayudar a cerrar la brecha de acceso a la educación en todo el mundo (Mishra y Koehler, 2018). Las herramientas y recursos digitales pueden ser utilizados para proporcionar acceso a la educación en áreas remotas y subdesarrolladas, así como para apoyar a los estudiantes con necesidades especiales y discapacidades (Gulati et al., 2018).

En resumen, la tecnología educativa es una herramienta poderosa que puede mejorar la calidad y accesibilidad de la educación en todo el mundo. Con el avance continuo de las tecnologías educativas, se espera que el potencial de la tecnología para mejorar el aprendizaje y el acceso a la educación siga creciendo en el futuro (Chen et al., 2019).

Software educativo: El software educativo es una herramienta tecnológica que se utiliza en el ámbito educativo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Gutiérrez y Pichardo (2019), el software educativo es "un conjunto de aplicaciones informáticas diseñadas específicamente para ser utilizadas en contextos educativos, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de su uso como medio de enseñanza o como herramienta didáctica". En este sentido, el software educativo puede ser utilizado tanto por el docente como por el estudiante, ya sea como complemento a la enseñanza tradicional o como herramienta principal para el aprendizaje.

El software educativo puede tener diferentes objetivos pedagógicos, como la motivación del estudiante, la enseñanza de conceptos complejos, la práctica de habilidades específicas, la evaluación de conocimientos, entre otros (Ruiz, 2019). Además, según González (2019), el software educativo puede ser clasificado en tres tipos: tutorial, drill and practice, y educativo de simulación. El primero, tutorial, se enfoca en la enseñanza de conceptos y habilidades, el segundo, drill and practice, en la práctica de habilidades específicas y la automatización de procesos cognitivos, y el tercero, educativo de simulación, en la simulación de situaciones reales y la experimentación.

El uso del software educativo en el aula puede traer muchos beneficios, tales como el aumento de la motivación del estudiante, la mejora en la retención de información, la personalización del aprendizaje y la posibilidad de aprendizaje autónomo (García-Valcárcel, 2019). Sin embargo, es importante tener en cuenta que el software educativo debe ser utilizado de manera adecuada y en función de los objetivos pedagógicos específicos de cada situación educativa, ya que su uso indiscriminado puede ser contraproducente para el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sánchez & Ruíz, 2019).

GeoGebra: GeoGebra es un software educativo que permite la exploración dinámica y la construcción de figuras geométricas. Según Pérez-Rodríguez y Morales-Cevallos (2019), GeoGebra es una herramienta poderosa para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría y otros temas matemáticos en la educación básica y superior. Permite a los estudiantes explorar y comprender las propiedades geométricas de las figuras de

manera interactiva, así como crear y manipular objetos geométricos de forma autónoma, lo que facilita su comprensión y aprendizaje.

Además, según Sánchez-Gómez et al. (2019), GeoGebra también puede ser utilizado en la enseñanza de otras áreas como la física y la estadística, proporcionando una herramienta gráfica y analítica para el análisis y la interpretación de datos experimentales. Asimismo, GeoGebra permite la realización de simulaciones y experimentos virtuales que facilitan el aprendizaje de conceptos y teorías complejas.

Otra ventaja de GeoGebra es su accesibilidad y facilidad de uso, según López-Arias et al. (2019), GeoGebra es un software libre y gratuito, lo que lo hace accesible para cualquier estudiante o docente que desee utilizarlo. Además, su interfaz intuitiva y fácil de usar permite a los usuarios crear y manipular objetos geométricos de forma sencilla y rápida, sin necesidad de conocimientos avanzados de programación o diseño.

En resumen, GeoGebra es una herramienta poderosa y versátil para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría y otras áreas de las matemáticas, así como de la física y la estadística. Su accesibilidad, facilidad de uso y capacidad para crear y manipular objetos geométricos de forma interactiva lo hacen una herramienta atractiva y útil para estudiantes y docentes de todos los niveles educativos.

Estrategias de Enseñanza: Las estrategias de enseñanza se refieren a la combinación de técnicas, métodos y herramientas que utiliza el docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Según Hernández et al. (2019), una estrategia de enseñanza es "un plan de acción que se utiliza para desarrollar habilidades, conocimientos y actitudes en los

estudiantes, y que se utiliza para lograr un objetivo específico en el proceso educativo".

Las estrategias de enseñanza son importantes porque permiten a los docentes adaptarse a las necesidades y características individuales de los estudiantes, fomentar la participación activa y el aprendizaje significativo, y promover el desarrollo de habilidades y competencias clave. Según Belloch et al. (2019), "las estrategias de enseñanza bien diseñadas pueden mejorar el aprendizaje de los estudiantes al involucrarlos activamente en el proceso de aprendizaje y al proporcionar un contexto en el que puedan aplicar y transferir lo que han aprendido a situaciones reales".

Entre las estrategias de enseñanza más efectivas se encuentran el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, el uso de tecnología educativa, el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje autónomo (Hernández et al., 2019). Es importante destacar que el uso de diferentes estrategias de enseñanza debe estar alineado con los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes para lograr mejores resultados (Belloch et al., 2019).

En resumen, las estrategias de enseñanza son una parte fundamental del proceso educativo y pueden ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Los docentes deben utilizar diferentes estrategias y técnicas en función de las necesidades y características de sus estudiantes para promover un aprendizaje significativo y duradero.

Evaluación del aprendizaje: La evaluación de resultados es una etapa fundamental en cualquier proceso educativo, ya que permite medir el

grado de efectividad de las estrategias y metodologías utilizadas en la enseñanza. Según Casanova, (2019) la evaluación de resultados “consiste en comparar los resultados alcanzados con los objetivos previamente establecidos y valorar el grado de éxito en el logro de los mismos”.

En este sentido, la evaluación de resultados se enfoca en la medición de los logros y competencias adquiridas por los estudiantes en un determinado período de tiempo, y permite determinar si los objetivos de aprendizaje han sido alcanzados de manera satisfactoria. De acuerdo con Rodríguez y Sanabria (2019), “la evaluación de resultados permite determinar si se han logrado los objetivos previstos y si estos han sido alcanzados con eficacia y eficiencia”.

Para llevar a cabo una evaluación de resultados efectiva, es necesario utilizar diferentes técnicas e instrumentos de evaluación, tales como exámenes, trabajos prácticos, proyectos, observaciones en clase, entre otros. Estos instrumentos permiten medir no solo el conocimiento adquirido por los estudiantes, sino también sus habilidades y competencias en la aplicación de los mismos. Según Molina y García (2019), “la evaluación de resultados debe ser variada y equilibrada, utilizando diferentes instrumentos que permitan medir el desempeño de los estudiantes de manera integral”.

En resumen, la evaluación de resultados es una etapa clave en cualquier proceso educativo, ya que permite medir el impacto y la efectividad de las estrategias de enseñanza utilizadas en la formación de los estudiantes. Para llevar a cabo una evaluación de resultados efectiva, es necesario utilizar diferentes técnicas e instrumentos de evaluación, que

permitan medir no solo el conocimiento adquirido por los estudiantes, sino también sus habilidades y competencias en la aplicación de los mismos.

Aprendizaje de la geometría: El aprendizaje de la geometría es fundamental para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que les permite desarrollar habilidades de pensamiento espacial, visualización y resolución de problemas. Según NCTM (2014), el aprendizaje de la geometría implica la comprensión de conceptos geométricos fundamentales, la resolución de problemas geométricos y la construcción de argumentos geométricos.

Para lograr un aprendizaje efectivo de la geometría, es importante que los estudiantes tengan la oportunidad de interactuar con los objetos y conceptos geométricos de manera visual y tangible. Según Hiebert et al. (2018), los estudiantes deben estar expuestos a actividades y materiales que les permitan explorar y construir sus propias comprensiones de los conceptos geométricos. Además, los estudiantes deben tener la oportunidad de trabajar en colaboración y discutir sus ideas con sus compañeros.

El uso de tecnología educativa, como GeoGebra, puede ser una herramienta útil para mejorar el aprendizaje de la geometría. Según López y Sánchez (2019), GeoGebra permite a los estudiantes interactuar con los conceptos y objetos geométricos de manera visual y dinámica, lo que puede ayudar a mejorar su comprensión de la geometría. Además, el software permite a los estudiantes explorar diferentes casos y escenarios geométricos, lo que puede ayudarles a desarrollar su pensamiento espacial y habilidades de resolución de problemas.

Para lograr un aprendizaje efectivo de la geometría, también es importante que los profesores utilicen estrategias de enseñanza efectivas. Según Gómez et al. (2019), las estrategias de enseñanza que involucran a los estudiantes en la construcción activa de su conocimiento pueden ser particularmente efectivas para mejorar el aprendizaje de la geometría. Esto puede incluir actividades como la resolución de problemas, la exploración de conceptos geométricos a través de juegos y actividades, y la discusión en grupos pequeños.

Finalmente, es importante que se realice una evaluación continua del aprendizaje de la geometría para asegurar que los estudiantes estén alcanzando los objetivos de aprendizaje deseados. Según Muñoz et al. (2019), la evaluación debe ser auténtica y estar alineada con los objetivos de aprendizaje, y debe incluir múltiples formas de evaluación, como exámenes, proyectos y actividades en el aula. Además, la retroalimentación efectiva y constructiva puede ser particularmente útil para mejorar el aprendizaje de la geometría y apoyar el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

1.7. Alcances y limitaciones

El presente trabajo se realizará en la IES Industrial 32 de la ciudad de Puno, dicha institución es de carácter público y cuenta con una población estudiantil actual de 713 estudiantes en total y 136 estudiantes pertenecen al segundo grado de educación secundaria quienes conforman la población donde ejecutaremos la propuesta de mejora.

La institución cuenta con todos los elementos necesarios que favorecen el desarrollo del plan de mejora, pues cuenta con pizarras

interactivas en cada aula y un centro de cómputo con computadoras personales para cada estudiante, por lo que entre los alcances y limitaciones de esta propuesta de mejora podemos mencionar:

Alcances:

Mejora en el aprendizaje de la geometría: Al utilizar GeoGebra en las clases de geometría, se espera que los estudiantes tengan una mejor comprensión de los conceptos y propiedades geométricas, lo cual puede reflejarse en una mejora en su rendimiento académico.

Desarrollo de habilidades tecnológicas: La utilización de GeoGebra implica el desarrollo de habilidades tecnológicas en los estudiantes, lo cual puede ser beneficioso para su formación integral.

Mayor interacción y participación: La incorporación de GeoGebra en las clases de geometría puede fomentar la interacción y participación de los estudiantes, ya que les brinda la oportunidad de experimentar y explorar de manera activa los conceptos y propiedades geométricas.

Actualización pedagógica: La implementación de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje implica una actualización pedagógica por parte del docente, lo cual puede ser beneficioso para su desarrollo profesional.

Limitaciones:

Resistencia al cambio: Es posible que algunos estudiantes y docentes muestren resistencia al cambio y prefieran los métodos tradicionales de enseñanza de la geometría.

Problemas técnicos: El uso de la plataforma GeoGebra puede presentar problemas técnicos como fallas en la conexión a internet,

problemas de compatibilidad con los dispositivos de los estudiantes, entre otros.

Limitaciones en el acceso a la tecnología: Aunque la IES Industrial 32 cuenta con pizarras interactivas en cada aula y un centro de cómputo con computadoras personales para cada estudiante, es posible que algunos estudiantes no cuenten con acceso a tecnología en sus hogares, lo cual puede limitar su práctica y aprendizaje.

Necesidad de capacitación: La implementación de GeoGebra implica una capacitación previa por parte del docente y los estudiantes, lo cual puede requerir una inversión de tiempo y recursos.

CAPITULO II: Marco Teórico

2.1. Las TIC en la educación peruana.

Desde el año 2016 el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) implemento la competencia 28: “Se desenvuelve en entornos virtuales generados por TIC” en el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), en un intento de generar y dar la debida importancia al uso de las TIC como parte del sistema educativo a nivel mundial.

La competencia se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC:

Se trata de un enfoque en el que el estudiante debe interpretar, modificar y mejorar entornos virtuales en el marco de actividades de aprendizaje y prácticas sociales. Esto implica la integración de procesos como la búsqueda, selección y evaluación de información, la creación y modificación de materiales digitales, la comunicación y participación en comunidades virtuales, y la adaptación sistemática de estos recursos para satisfacer las necesidades e intereses del estudiante. (CNEB MINEDU, 2016, p. 84).

Esta definición implica que el estudiante tiene que ser capaz de crear una identidad en el mundo digital y utilizar y aprovechar las TIC en la construcción de su propio ser y aportar eficientemente a la sociedad, para alcanzar dicho objetivo el estudiante debe desarrollar cuatro capacidades,

“personaliza entornos virtuales, gestiona información del entorno virtual, interactúa en entornos virtuales y crea objetos virtuales en diversos formatos” CNEB MINEDU, 2016, p. 84).

2.1.1. Personaliza entornos virtuales:

“Consiste en manifestar de manera organizada y coherente la individualidad en distintos entornos virtuales mediante la selección, modificación y optimización de éstos, de acuerdo con sus intereses, actividades, valores y cultura” (CNEB MINEDU, 2016, p. 84).

El objetivo de esta habilidad es que el estudiante no solo tenga presencia en el ámbito digital, sino que pueda personalizar ese espacio según sus necesidades. Para lograr esto, es importante que el alumno tenga la capacidad de acceder a dispositivos y espacios digitales de manera autónoma, proteger su información personal y detectar posibles amenazas, fraudes y casos de ciberacoso. Para desarrollar esta habilidad, es necesario comenzar con la alfabetización digital, que brinda las habilidades necesarias en relación con las TIC y fomenta un comportamiento ético y responsable para garantizar la seguridad en la vida diaria y en la escuela. Todo esto contribuye al desarrollo de la identidad digital en todos los estudiantes.

2.1.2 Gestiona información del entorno virtual:

“Consiste en analizar, organizar y sistematizar diversa información disponible en los entornos virtuales, tomando en cuenta los diferentes procedimientos y formatos digitales, así como la relevancia para sus actividades de manera ética y pertinente” (CNEB MINEDU, 2016, p. 84).

En la sociedad actual, vivimos en un mundo de la información en el que, a diferencia de cuando éramos estudiantes, donde dependíamos principalmente de los libros impresos, ahora contamos con acceso a través de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a una cantidad aparentemente infinita de información. Sin embargo,

nuestros estudiantes a menudo enfrentan dificultades para acceder a ella, comprenderla y evitar noticias falsas que saturan las redes sociales y conducen a la desinformación. La capacidad de entrada y análisis de información aborda esta necesidad de aprender a acceder y comprender información verdadera y fundamental a través de la multitud de formatos que se encuentran en el mundo digital. Además, se tiene en cuenta la variedad de estilos de aprendizaje presentes en el aula, ya que el análisis y comprensión de la información digital requiere de diversos procesos..

2.1.3 Interactúa en entornos virtuales:

“consiste en participar con otros en espacios virtuales colaborativos para comunicarse, construir y mantener vínculos según edad e intereses, respetando valores, así como el contexto sociocultural propiciando que sean seguros y coherentes” (CNEB MINEDU, 2016, p. 84).

Esta habilidad implica saber cómo convivir en el mundo digital, que va más allá del mundo físico, donde los estudiantes, como seres con una identidad digital (o incluso múltiples identidades), buscan comunicarse, la capacidad de "Comunicarse de manera responsable y segura en el entorno virtual" se refiere a la habilidad de establecer relaciones interpersonales adecuadas y seguras en el mundo digital, con el propósito de mantener la integridad de uno mismo y de los demás en el espacio virtual. Es necesario fomentar el desarrollo de una sociedad virtual que cumpla con las mismas normas y principios éticos que una sociedad física, y para ello, es fundamental aprender a interactuar de

forma responsable en el entorno digital.

2.1.4 Crea objetos virtuales en diversos formatos:

“Consiste en construir materiales digitales con diversos propósitos, siguiendo un proceso de mejoras sucesivas y retroalimentación sobre utilidad, funcionalidad y contenido desde el contexto escolar y en su vida cotidiana” (CNEB MINEDU, 2016, p. 84)

Esta habilidad permite al estudiante desarrollar su capacidad de crear mediante el uso de las TIC, a través de la construcción de objetos virtuales. Es importante destacar que la "creación" en este entorno no implica crear algo completamente original "de la nada", sino que implica editar, modificar y mejorar recursos existentes en diferentes formatos para satisfacer no solo las necesidades académicas, sino también las de la vida cotidiana. De esta manera, se pueden generar nuevos conocimientos originales y significativos. La creación de objetos virtuales tiene diversos fines y requiere una mejora continua, y la retroalimentación es clave para garantizar que los objetos virtuales sean útiles y efectivos.

2.2 Geometría:

La geometría se define etimológicamente del griego geo, 'tierra'; metrein, 'medir' es la rama de las matemáticas que se ocupa de estudiar las figuras en cuanto a sus dimensiones en el espacio, definidos por puntos, rectas y planos.

Para Wentworth & Smith (1972) la geometría:

La geometría es una rama de las matemáticas que se diferencia significativamente de la aritmética y el álgebra, ya que aunque utiliza cálculos numéricos, ecuaciones y fórmulas, estos no son su objetivo

principal de estudio. El principal enfoque de la geometría son las formas o figuras geométricas como rectángulos, triángulos y círculos, cuyas propiedades no pueden ser completamente explicadas con las ideas generales que se encuentran en la aritmética y el álgebra. En la geometría, las propiedades de estas formas se enuncian y se demuestran de manera rigurosa. (p. 1).

2.2.1 Geometría Dinámica:

Según Marcelo (2019) se define a la geometría dinámica a la forma actual de trabajar en aula la enseñanza de dicha rama, buscando el aprendizaje autónomo y significativo de las competencias matemáticas se ven favorecidos por la geometría, que ha experimentado un gran dinamismo gracias a las TIC. En la actualidad, las figuras geométricas ya no son estáticas, sino que pueden trasladarse, rotar y proyectarse, lo que ha llevado a que los problemas geométricos ya no tengan una única solución rigurosa, sino que se puedan encontrar formas novedosas y aplicaciones concretas y reales.

2.3 Las TIC en la enseñanza de la geometría:

En la actualidad, las TIC son una parte integral de nuestra vida diaria. La velocidad de los avances tecnológicos es constante y estos avances son rápidamente adoptados por la sociedad en general. Es por esto que se puede afirmar que la mayoría de las personas utilizan las TIC, ya sea para fines laborales o de ocio. En el ámbito educativo, a pesar de su tradicional carácter conservador, es evidente que las TIC están adquiriendo una importancia cada vez mayor, debido a su capacidad para proporcionar recursos y metodologías muy útiles en el aula. (Tomás, 2015).

Las TIC juegan un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas, ya que brindan una gran variedad de recursos y métodos para resolver problemas matemáticos y mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. Además, las TIC pueden ser de gran ayuda para aquellos estudiantes que tienen dificultades con la velocidad simbólica y numérica, facilitándoles la resolución de problemas matemáticos y promoviendo así un mejor aprendizaje en esta área. (Tomás, 2015).

2.3.1. GeoGebra:

GeoGebra es un software libre, disponible para Windows, Android y demás plataformas, que se usa para la enseñanza y el aprendizaje del área de la matemática, como su nombre lo indica este software combina la geometría, el álgebra, el análisis matemático y la estadística de una manera muy sencilla y práctica que acerca a los estudiantes hacia el desarrollo autónomo de sus aprendizajes y competencias.

Losada (2007) divide el software y las aplicaciones matemáticas en dos categorías: Sistemas de Álgebra Computacional (CAS, por sus siglas en inglés), que se basan principalmente en la introducción de comandos a través del teclado, y Sistemas de Geometría Dinámica (DGS, por sus siglas en inglés), que permiten la introducción gráfica de objetos y su representación en tiempo real.

GeoGebra une los dos sistemas y esto hace que se diferencie de otro software pues poder visualizar a la vez las representaciones simbólicas y gráficas de un mismo objeto le da un potencial superior.

Según Tomás (2015) entre las principales características de GeoGebra se tiene:

- La mayoría de los componentes del programa GeoGebra son distribuidos bajo las licencias GPL o CC-BY-SA, lo que lo convierte en software libre. Además, está programado en Java, lo que permite su uso en diversas plataformas y lo hace muy accesible para la comunidad educativa.
- Este software interactivo ha sido creado específicamente para facilitar el aprendizaje y la enseñanza de Geometría y Álgebra en los niveles educativos de la Educación Secundaria, por lo que su interfaz ha sido diseñada de manera sencilla e intuitiva.
- GeoGebra permite la integración de elementos de diferentes ramas de las matemáticas, como aritmética, geometría, álgebra, análisis, cálculo, probabilidad y estadística. También proporciona una vista complementaria en la que se pueden visualizar los elementos tanto de manera algebraica como geométrica.

2.4 Aprendizaje:

La propuesta de mejora se sustenta en dos teorías: El conectivismo de George Siemens es una teoría del aprendizaje que se enfoca en la era digital, analizando las limitaciones del conductismo, cognitivismo y constructivismo para explicar cómo la tecnología ha impactado la forma en que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Por otro lado, la teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel sostiene que el aprendizaje es significativo cuando los nuevos contenidos se relacionan de manera no arbitraria y sustancial con los conocimientos previos del alumno. (Loaiza, 2019).

2.4.1. Teoría del conectivismo:

La teoría del aprendizaje de George Siemens, conocida como conectivismo, se enfoca en la era digital y en cómo la tecnología ha afectado nuestra forma de vida, comunicación y aprendizaje. Siemens ha identificado las limitaciones del conductismo, cognitivismo y constructivismo para explicar el efecto de la tecnología, y ha creado una teoría exclusiva para la era digital (Loaiza, 2019).

El conectivismo se rige por diversos principios, entre los que destacan: la importancia de la diversidad de opiniones en el aprendizaje y la construcción de conocimiento; el proceso de aprendizaje como la conexión de nodos o fuentes especializadas de información; la posibilidad de que el aprendizaje resida en dispositivos no humanos; la capacidad de saber más en lugar de saber todo en un momento dado; la necesidad de mantener y alimentar las conexiones para facilitar un aprendizaje continuo; la habilidad de reconocer conexiones entre áreas, ideas y conceptos como una habilidad crítica; la actualización precisa y actualizada del conocimiento es la meta de todo proceso de aprendizaje conectivista; la toma de decisiones es en sí misma un proceso de aprendizaje y la selección de lo que se aprende y el significado que se le da a la información recibida están influenciados por una realidad en constante cambio, lo que implica que una decisión correcta hoy puede resultar equivocada mañana debido a cambios en el entorno informativo (Loaiza, 2019).

2.4.2. Aprendizaje significativo:

El aprendizaje significativo se refiere a un proceso de integración

y conexión de significados en el que la activación de un concepto se extiende a otros conceptos de la estructura jerárquica o red conceptual.

Este proceso puede llevar a la modificación de la estructura de conocimiento existente, generalmente a través de la expansión, reajuste o reestructuración cognitiva, lo que resulta en un enriquecimiento del conocimiento del aprendizaje. Las relaciones establecidas entre el nuevo conocimiento y los conocimientos previos en la estructura cognitiva son fundamentales para la emergencia del significado y la comprensión. En resumen, el aprendizaje significativo se caracteriza por ser permanente, producir un cambio cognitivo y estar basado en la experiencia y conocimientos previos.

2.5 Análisis comparativo de las bases teóricas

Tabla 1

Comparación de las bases teóricas del aprendizaje

| Base teórica | Definición | Autor | Comentario |
|---------------------|---|-----------------------|---|
| Conectivismo | Se trata de un proceso que va más allá de simplemente adquirir conocimiento, ya que implica la creación activa de nuevos conocimientos mediante la capacidad de establecer conexiones entre ideas, campos y conocimientos diversos. En la actualidad, se considera fundamental adquirir habilidades clave para llevar a cabo este proceso de forma efectiva. Además, la toma de decisiones es | George Siemens (2012) | La teoría del conectivismo aborda el aprendizaje en la era digital, en la que la tecnología e internet han transformado la forma en que trabajamos, nos relacionamos y adquirimos conocimientos. En el conectivismo el aprendizaje depende de la diversidad de opiniones que une nodos de información especializada, lo importante ya no es buscar información, sino, saber elegir la información |

| | | | |
|----------------------------------|---|----------------------|---|
| | vista como parte integral del proceso de aprendizaje (Siemens, 2004). | | adecuada, y verídica respetando las fuentes de información. |
| Aprendizaje Significativo | El aprendizaje significativo implica la integración de nuevos conocimientos con la teoría existente en la estructura cognitiva del individuo. Este proceso va más allá de la simple adquisición de conceptos y proposiciones, ya que implica una comprensión profunda y significativa de la información necesaria para el aprendizaje. Ausubel (1970, pág. 91). | David Ausubel (1970) | El aprendizaje significativo tiene como objetivo capturar el interés del estudiante, fomentar su curiosidad y promover su crecimiento como individuo competente. Los educadores diseñan estrategias de enseñanza con el fin de lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, en lugar de simplemente memorizar información. Hoy en día, se busca avanzar hacia un aprendizaje que sea aplicable al contexto en el que los estudiantes se desenvuelven, fomentando la opinión y el intercambio de ideas. Los docentes deben preparar sesiones y actividades dinámicas que se centren en conceptos que los estudiantes ya conocen, para así incorporar nueva información que enriquezca el tema, el concepto, etc., y mejorar el proceso de aprendizaje. |

2.6. Análisis crítico de las bases teóricas.

El conectivismo es una teoría de aprendizaje que destaca la importancia de la conexión y colaboración entre los diferentes nodos o fuentes de información y conocimiento en el entorno digital. En palabras de Siemens (2018), "El conectivismo se basa en la premisa de que el conocimiento existe en la red y que el aprendizaje es el proceso de crear y navegar esas redes". En este sentido, el conectivismo se enfoca en la adquisición y uso del conocimiento en ambientes en línea, en los que el aprendizaje se realiza de manera autónoma y distribuida.

Por otro lado, el aprendizaje significativo, según Ausubel (2018), es un proceso que implica la conexión de la nueva información con el conocimiento previo que tiene el estudiante. En este sentido, el aprendizaje significativo promueve la comprensión profunda de la información, a diferencia del aprendizaje memorístico que se enfoca en la repetición y almacenamiento de la información sin una conexión significativa. Además, el aprendizaje significativo se enfoca en el uso de estrategias de enseñanza que permitan la conexión de la información nueva con la experiencia y conocimientos previos del estudiante.

Si bien ambas bases teóricas tienen ventajas, también presentan desafíos. En el caso del conectivismo, si bien destaca la importancia de la conexión y colaboración entre nodos y fuentes de información, también puede generar una sobrecarga de información que dificulte la selección y uso de información relevante. Por otro lado, el aprendizaje significativo puede ser limitado por la cantidad y calidad del conocimiento previo que tiene el estudiante, lo que puede dificultar la conexión de la nueva información con su experiencia y conocimientos previos.

En conclusión, ambas bases teóricas son relevantes para el diseño de propuestas de aprendizaje en entornos digitales. El conectivismo destaca la importancia de la conexión y colaboración entre nodos y fuentes de información, mientras que el aprendizaje significativo se enfoca en la conexión de la nueva información con el conocimiento previo del estudiante. Sin embargo, es importante considerar los desafíos y limitaciones de cada teoría en la práctica educativa. Como lo señala Siemens (2018), "la teoría no puede proporcionar soluciones simples y definitivas, pero puede proporcionar una base sólida para el desarrollo de un enfoque riguroso para la mejora del aprendizaje".

2.7. Importancia de la variable de estudio:

La variable de estudio en la propuesta de mejora "Propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022" es el uso del software GeoGebra en la enseñanza de la geometría en estudiantes de secundaria. El uso de tecnología educativa como el GeoGebra puede ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de la geometría y promover el desarrollo de competencias en los estudiantes.

En un estudio de Morales, Castro, y Barboza (2019), se encontró que el uso de GeoGebra mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en el área de geometría. Además, se reportó que el software ayudó a los estudiantes a comprender mejores conceptos abstractos de geometría, tales como la simetría y la reflexión. Esto sugiere que el uso de tecnología educativa puede facilitar el aprendizaje de conceptos difíciles y abstractos.

Otro estudio de García-Peñalvo, Merlo-Vega, y Colomo-Palacios (2020) sugiere que el uso de tecnología educativa como GeoGebra puede mejorar la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de la geometría. Además, el estudio reporta que los estudiantes percibieron que el software les permitió entender mejor los conceptos de geometría y que les ayudó a resolver problemas más fácilmente. Estos resultados sugieren que el uso de tecnología educativa puede tener un impacto positivo en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

Por lo tanto, la variable de estudio en la propuesta de mejora es importante porque el uso de tecnología educativa como GeoGebra puede mejorar el aprendizaje de la geometría, facilitar la comprensión de conceptos abstractos, mejorar la motivación y el interés de los estudiantes, y mejorar el rendimiento académico. Por lo tanto, es importante explorar el uso del GeoGebra en la enseñanza de la geometría en estudiantes de secundaria.

CAPITULO III: Marco Referencial

3.1. Reseña Histórica

La institución educativa se creó el 28 de febrero de 1958 bajo la denominación de Instituto Nacional Industrial Femenino N° 32, funcionó como un Centro Educativo Técnico y comenzó sus actividades en el local de la casa de Maestro (Parque Pino) a partir de 01 de marzo del 1958 con 35 señoritas de notables familias de la ciudad de Puno. Fue creado por Resolución Ministerial N° 2021 del 28 de febrero de 1958, así mismo se creó el Club de Madres con el asesoramiento del Prof. Wilma Zegarra y el C. E. de ese entonces.

Este centro educativo fue creado con la participación y gestión del Dr. Teófilo Monroy Solórzano y con el apoyo de los señores Luís Torres y Roberto Aguilar; cabe señalar también que la primera directora fue la Prof. María Herazo de Morla de Boyd que puso en funcionamiento esta Institución Educativa por vez primera.

La gestión del nuevo local se llevó durante el período de las directoras Prof. Aída Chacón de Quintanilla; cabe señalar también que la edificación del local se inició con la directora anteriormente mencionada, lo continuó la Prof. Esmeri Pérez de la Riva, el Prof. Vidal Chamba Tesillo y en la actualidad el Prof. Armando marino Hiquisi Tito.

Secundaria en la modalidad de Menores en el turno diurno y Educación Secundaria Mayores en el Turno Nocturno; así mismo brinda servicios de Internet en el aula de innovación pedagógica y diversas especialidades de áreas técnicas en los turnos anteriormente mencionados.

Durante el año 2005 se concretizó el Proyecto de Mejoramiento de Infraestructura, construcción de 02 aulas, cerco perimétrico y campo deportivo

con sembrado de gras, hemos sido ganadores en la VIII convocatoria de Programa a trabajar dicha obra se está ejecutando con un financiamiento de S/ 61 143,86 nuevos soles y el Programa a trabajar aporta S/ 41 314.47 nuevos soles, siendo un total de presupuesto de S/ 102 458,33 nuevos soles.

3.2. Filosofía Organizacional

3.2.1. Fines De La Institución Educativa

El objetivo es desarrollar individuos capaces de alcanzar su pleno potencial ético, intelectual, artístico, cultural, afectivo, físico, espiritual y religioso. Esto se logrará fomentando la formación y fortalecimiento de su identidad y autoestima, así como su integración crítica y adecuada en la sociedad para ejercer su ciudadanía de manera armoniosa con su entorno. Además, se busca fomentar el desarrollo de sus habilidades y capacidades para vincular su vida con el mundo laboral y enfrentar los constantes cambios en la sociedad y el conocimiento.

El propósito es colaborar en la creación de una sociedad caracterizada por la democracia, la solidaridad, la justicia, la inclusión, la prosperidad, la tolerancia y una cultura de paz, que afirme la identidad nacional basada en la diversidad cultural, ética y lingüística. Se busca superar la pobreza, impulsar el desarrollo del país y fomentar la integración latinoamericana, tomando en cuenta los desafíos de un mundo globalizado.

3.2.2 Visión:

Ser la Institución Educativa Secundaria Pública de calidad, líder y pionera, acorde a los avances de la ciencia y tecnología en educación Técnica y Humanista, que forme jóvenes creativos capaces de generar

su propio empleo, propiciando la práctica de valores éticos y de cultura vial para desenvolverse en el campo laboral eficientemente, con la participación activa y democrática de toda la comunidad educativa, definiendo roles claros complementarios y constructivos, buscando permanentemente el mejoramiento de la calidad de vida de nuestra comunidad y región.

3.2.3 Misión:

Somos una Institución Educativa Secundaria Pública que califica a los jóvenes estudiantes en la formación Técnica-Humanista de calidad que responda a las exigencias del mercado laboral y la comunidad, con la participación de docentes calificados, alumnos dispuestos al cambio, con el firme compromiso de los padres de familia; la práctica de valores éticos, así desarrollando las capacidades mediante la organización el trabajo en equipo y manejo de metodologías activas modernas. Articulando a la Institución a los agentes productivos, políticos y Educación Superior de la zona y nuestra región, para implementar proyectos de desarrollo con el fin de buscar la mejor calidad de vida.

3.2.4. Políticas Educativas Institucionales:

- Promover la capacitación y actualización permanente del personal docente y administrativo.
- Desarrollar las capacidades fundamentales e inteligencias múltiples en los agentes educativos.
- Desarrollar la investigación e innovación pedagógica y tecnológica en la tarea educativa.
- Promover la participación democrática y el trabajo en equipo para

optimizar la tarea educativa.

- Planificar y evaluar todas las acciones educativas.

3.2.5. Objetivos Estratégicos:

Se busca contar con un ambiente institucional favorable que proporcione el marco adecuado e imprescindible para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, al mismo tiempo que se realiza el trabajo en equipo y se fomentan actividades de integración entre los diferentes sectores y niveles de la Institución Educativa.

El objetivo es asegurar que los estudiantes aprendan de manera significativa, permitiéndoles desarrollar todas sus capacidades y potencialidades, y fomentando la adopción de actitudes y valores, incluyendo una cultura vial, que les permita alcanzar su realización personal con un nivel de calidad y competencias necesarias en la era moderna en un plazo de cuatro años. Se busca la participación activa de los directivos y docentes de la Institución Educativa para lograr una integración positiva de los estudiantes con sus familias, comunidades y la sociedad en general.

La institución Educativa Secundaria Industrial 32, implementará y actualizará a los docentes dentro de 2 años en manejo y aplicación de estrategias metodológicas modernas para mejorar la calidad de enseñanza y por ende la calidad de educación de la población estudiantil. Implementar al personal directivo y administrativo en “Gestión” y “Administración” para manejar un sistema de gestión y administración eficiente y eficaz, para que garantice un servicio de calidad acorde con las necesidades y exigencias del nuevo paradigma

educativo centrado en el aprendizaje individual y socialmente significativo de los alumnos durante el período 2011 – 2015, para un óptimo funcionamiento y manejo de los recursos de la I.E.

Se constituirá y pondrá en funcionamiento la escuela de padres dentro de 02 meses con la participación de OBE, trabajadora social para así contar con padres de familia integrados al proceso de aprendizaje-enseñanza, como soporte de acompañamiento para mejorar el desempeño de sus hijos en aprendizaje y la autoestima en nuestra I.E.

3.3. Diseño Organizacional

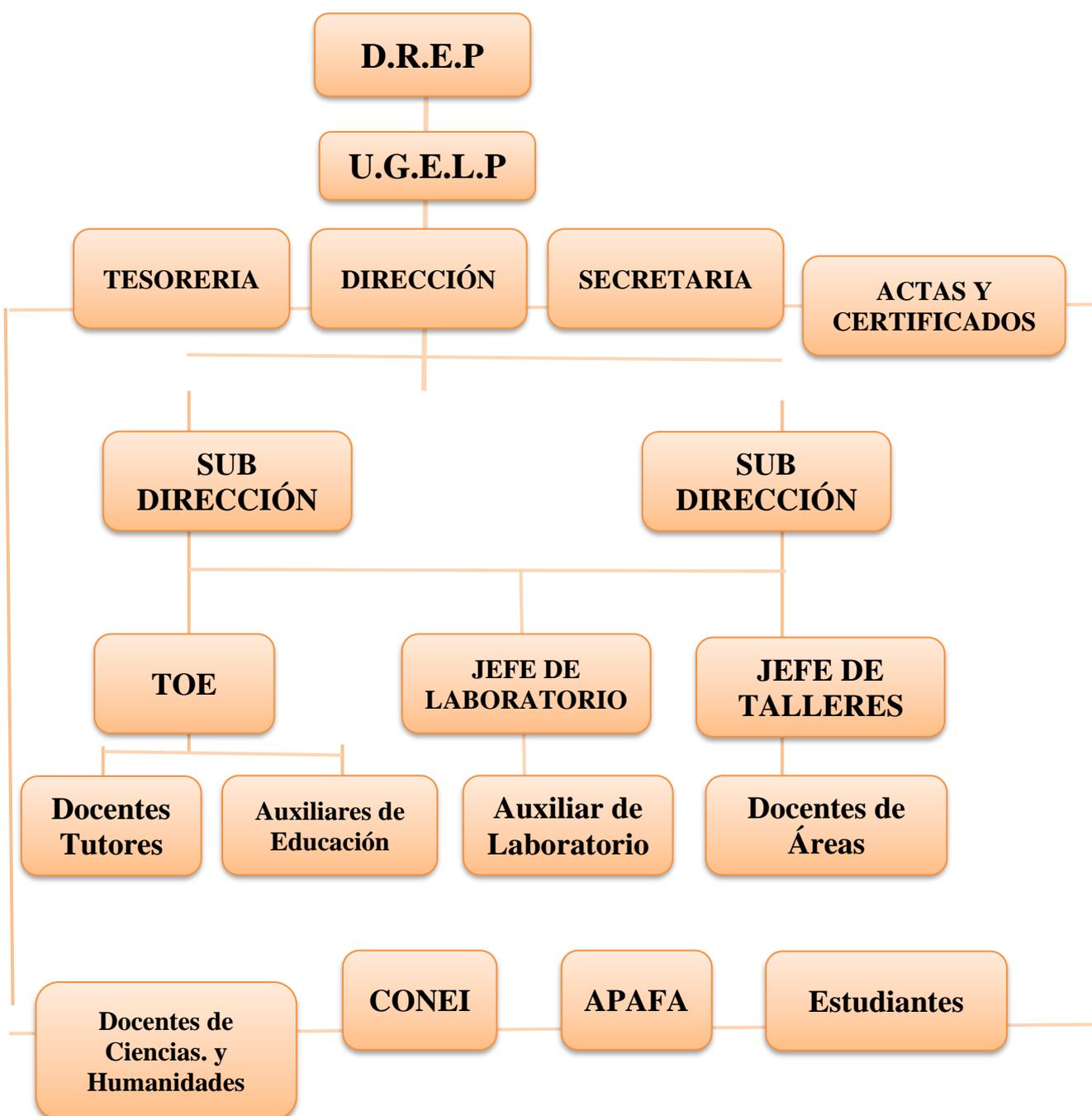
El diseño organizacional es un elemento esencial en la gestión de una institución educativa, un componente clave del diseño organizacional es el organigrama, que representa gráficamente la estructura jerárquica y funcional de la IE, mostrando las relaciones y la distribución de las responsabilidades entre los diferentes cargos y roles dentro de la organización.

La importancia del organigrama radica en varios aspectos. En primer lugar, proporciona una visión clara y organizada de la estructura de la IE, lo que ayuda a los miembros de la organización y a otros interesados a comprender cómo está organizada y cómo se toman las decisiones. Además, el organigrama define los roles y responsabilidades de cada miembro del personal, lo que contribuye a una distribución clara y eficiente del trabajo y evita duplicidades o confusiones en las funciones asignadas, así como también otra facilita la identificación de las líneas de autoridad y toma de decisiones dentro de la IE. Esto permite establecer una jerarquía clara y definir las responsabilidades de cada

nivel jerárquico, lo que contribuye a una gestión eficiente y a una adecuada asignación de recursos. Además, permite identificar oportunidades de mejora en la estructura organizativa, así como identificar posibles brechas o áreas de mejora en la distribución de roles y responsabilidades.

Figura 1

Organigrama de la IE 32



3.4. Productos y/o servicios

3.4.1. Propuesta Pedagógica:

La propuesta pedagógica es la pieza clave del Proyecto Educativo Institucional y representa la implementación curricular de todas las metas educativas establecidas. Esta propuesta incluye los perfiles, los lineamientos curriculares y el sistema de evaluación, y debe ser coherente con los propósitos establecidos. Además, es de naturaleza filosófica, ya que plantea los principios educativos que regirán la práctica educativa, los valores que se desean inculcar en los alumnos y los fundamentos teóricos derivados de la filosofía, la sociología, entre otros. A diferencia del proyecto curricular del centro, donde todas las intenciones manifestadas deben materializarse a través de los contenidos curriculares.

3.4.2. Elementos de la propuesta pedagógica:

- Concepciones de aprendizaje y enseñanza
- Principios Educativos
- Principios Psicopedagógicas
- Diversificación Curricular
- Demandas Educativas
- Sistema de Evaluación que adopta la Institución Educativa
- Perfiles ideales de los agentes educativos.

3.4.3. Importancia de la propuesta pedagógica:

Es importante, porque:

- En conjunto y mediante consenso, se establecen una serie de principios y acciones pedagógicas que guiarán el futuro de la

institución.

- Se busca integrar y coordinar nuestros esfuerzos para lograr el desarrollo integral de los estudiantes.
- Se propone generar un ambiente propicio para la interacción y el aprendizaje.
- Se busca fomentar la iniciativa y creatividad de los profesores para que puedan desarrollarse plenamente.
- Se posibilita la conexión entre la escuela y la comunidad.

3.4.4 PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS:

Según el Art. 8º de la Ley General de Educación Peruana, en este proceso educativo, se coloca a la persona en el centro y se considera como el agente principal., sustentado en los siguientes principios:

- Se promueve una educación ética que fomente Se promueven en el ámbito educativo, valores como la armonía, la colaboración, la equidad, la autonomía, la integridad, el entendimiento, la responsabilidad, el esfuerzo, la veracidad y el total cumplimiento de las reglas de convivencia. Se busca fortalecer la conciencia moral individual y lograr una sociedad en la que se ejerza permanentemente la responsabilidad ciudadana.
- Se promueve la equidad para asegurar que todos tengan igualdad de oportunidades en el acceso, permanencia y trato en un sistema educativo de calidad.
- En este enfoque se busca fomentar la integración de personas con discapacidad, grupos marginados y vulnerables en la sociedad, especialmente en las áreas rurales, sin importar su origen étnico,

religión, género u otra forma de discriminación. El objetivo es reducir la pobreza, la exclusión y las desigualdades en la sociedad..

- Se busca asegurar la calidad de la educación a través de condiciones adecuadas que permitan una formación integral, pertinente, abierta, flexible y permanente.
- Se incentiva la democracia, que propicia el completo respeto por los derechos humanos, la libertad de conciencia, pensamiento y opinión, la plena participación ciudadana y la aceptación de la voluntad popular. Asimismo, se promueve la tolerancia entre individuos y entre grupos mayoritarios y minoritarios, y se fortalece el Estado de Derecho.
- La interculturalidad se basa en el reconocimiento y valoración de la diversidad cultural, étnica y lingüística del país como una riqueza, fomentando el respeto a las diferencias y el mutuo aprendizaje entre las distintas culturas. Así se puede promover una convivencia pacífica y enriquecedora entre las culturas del mundo.
- La conciencia ambiental se refiere a la comprensión y valoración de la importancia de proteger y preservar el medio ambiente como una condición necesaria para la supervivencia y bienestar humano. Es un llamado a la acción para tomar medidas que promuevan la sostenibilidad y el cuidado responsable de los recursos naturales, y así garantizar el equilibrio ecológico y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.
- La creatividad y la innovación se fomentan para generar nuevos conocimientos en todas las áreas del saber, así como en el arte y

la cultura.

3.4.5 Principios Institucionales:

- La realidad será el principal referente de la educación, para así identificar problemas de interés y buscar soluciones.
- Primaran las estrategias metodológicas sobre los contenidos, enseñaremos aprender a aprender al alumno (saberes previos).
- Aprenderán haciendo, potenciar las estrategias metodológicas activas colectivas e individuales.
- Prepararemos para la vida, y abriremos la escuela a la sociedad y la comunidad (a su realidad).
- Desarrollaremos la autoestima y capacidad de arriesgar.
- Educaremos ciudadanos en el ejercicio de la democracia.
- La enseñanza-aprendizaje debe ser cooperativa y en equipo.
- Desarrollaremos la inteligencia creativa, para formar innovadores.
- Priorizaremos la actividad práctica sobre la reflexión teórica.
- Desarrollaremos las capacidades, habilidades y destrezas, y en base a ello poder modificar cualquier conducta negativa.

3.4.6. Lineamientos Curriculares. Concepción Enfoque.

3.4.6.1. Áreas Curriculares

El plan de estudios nacional se estructura por medio de áreas curriculares, las cuales integran y articulan las habilidades, conocimientos y actitudes en función de criterios pedagógicos y epistemológicos. Todas las áreas curriculares tienen una relación con las diversas interacciones que tiene la persona, tanto consigo misma como con los demás, su

entorno y el mundo laboral. Por lo tanto, cada área curricular establece una serie de aprendizajes que buscan alcanzar objetivos específicos.

Presentación general del área: Incluye los objetivos y brinda detalles sobre la perspectiva de la disciplina. Describe las habilidades esenciales y las características clave de los elementos del campo y sugiere un enfoque metodológico general que esté alineado con los objetivos y la perspectiva previamente establecidos.

Cartel de capacidades de área: Se muestra cada una de las habilidades necesarias para el campo junto con sus habilidades específicas correspondientes. Se agrega una sección de habilidades fundamentales, ya que estas son necesarias para desarrollar todas las habilidades en cualquier área.

Cartel de contenidos básicos del área: Se muestran estructurados por partes y para cada nivel educativo de la Educación Secundaria. En la asignatura de Lenguaje-Comunicación, los temas principales se presentan como actividades sugeridas para indicar que su abordaje debe ser en situaciones de comunicación interactiva y no de forma aislada. En el caso de la asignatura de Tutoría, no se ofrecen temas principales ya que estos se elegirán en función de los intereses y requerimientos de los alumnos en cada institución educativa.

Las actitudes son transversales a todas las áreas: Aunque se describen de forma amplia en la sección "Organización del Currículo", deben ser tomados en cuenta durante todo el proceso de planificación curricular y en cualquier entorno de interacción educativa.

Con base en las habilidades, temas principales y actitudes, cada escuela determina los objetivos de aprendizaje que se esperan alcanzar en cada periodo y nivel de la Educación Secundaria.

3.4.6.2 Enfoque De Capacidades:

Las capacidades son habilidades innatas en el individuo y pueden ser perfeccionadas a lo largo de su vida, lo que lleva a la definición de los resultados educativos. Se basan en la interacción de procesos cognitivos, socioemocionales y físicos. Las habilidades fundamentales son aquellas que se destacan por su alto nivel de complejidad y resumen las principales intenciones del plan de estudios. A continuación, se enumeran las habilidades fundamentales:

Pensamiento creativo: Habilidad para descubrir y sugerir métodos de acción innovadores, dejando atrás las vías comunes o las normas previas establecidas.

Pensamiento crítico: Habilidad para comportarse y dirigirse reflexivamente, elaborando conclusiones propias y presentándolas de manera argumentada.

Solución de problemas: Habilidad para descubrir

respuestas alternativas adecuadas y oportunas ante situaciones complicadas o conflictivas.

Toma de decisiones: Habilidad para elegir, entre diferentes opciones, la más lógica, apropiada y adecuada, teniendo en cuenta los riesgos e impactos de dicha elección.

Son capacidades de área aquellas habilidades específicas que son relativamente más complejas que las habilidades fundamentales. Resumen los objetivos de cada asignatura en relación con las habilidades de los estudiantes. Las habilidades de área, en su totalidad y de forma interconectada, permiten el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades fundamentales, que se encuentran incluidas en ellas.

Las capacidades específicas son menos complejas que las habilidades de área y concretizan las habilidades de la asignatura. Las habilidades específicas indican las realizaciones concretas que muestran las habilidades de área. Su identificación sugiere los procesos cognitivos y metacognitivos involucrados en las habilidades de área.

3.5. Diagnóstico Organizacional

Tabla 2

Análisis Del Microambiente: Del interno de la I.E. - FODA:

| Fortalezas | Oportunidades |
|--|---|
| Cuenta con pizarras interactivas y un centro de cómputo con computadoras personales para cada estudiante | Disponibilidad de financiamiento para proyectos de mejora |

| | |
|---|---|
| Personal docente capacitado y comprometido | Incentivos para la implementación de proyectos educativos |
| Buena infraestructura | Aumento de la demanda de educación secundaria en la zona |
| Buena ubicación geográfica | Desarrollo tecnológico que favorece la educación a distancia |
| Debilidades | Amenazas |
| Falta de actualización de la biblioteca escolar | Falta de recursos económicos para la implementación de proyectos educativos |
| Limitada oferta de programas académicos | Escasez de personal docente calificado en algunas áreas |
| Falta de seguimiento a la implementación de proyectos | Cambios en las políticas educativas del gobierno |
| Bajo rendimiento académico en algunas áreas | Competencia con otras instituciones educativas de la zona |

El análisis FODA realizado para la IES Industrial 32 de Puno evidencia la existencia de fortalezas y oportunidades que pueden ser explotadas para mejorar su situación actual, así como debilidades y amenazas que deben ser enfrentadas y superadas para evitar consecuencias negativas. En cuanto a las fortalezas, la institución cuenta con una población estudiantil significativa, con buenos recursos tecnológicos y un cuerpo docente capacitado. Estas fortalezas pueden ser aprovechadas para mejorar la calidad de la educación que se ofrece en la institución.

Por otro lado, entre las debilidades se puede observar una falta de infraestructura en algunas áreas y una limitación en la oferta de cursos especializados, lo que podría afectar la calidad de la formación que se brinda. Estas debilidades deben ser atendidas para garantizar una educación de calidad y satisfacer las necesidades de los estudiantes.

En cuanto a las oportunidades, se destaca la posibilidad de establecer alianzas con instituciones y empresas que puedan ofrecer recursos y experiencias de aprendizaje valiosas para los estudiantes. Asimismo, existe la oportunidad de implementar nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza que pueden mejorar la calidad de la formación y preparar mejor a los estudiantes para el mundo laboral.

Finalmente, entre las amenazas, se encuentra la competencia con otras instituciones educativas y el riesgo de no adaptarse a los cambios en la demanda de los estudiantes y las necesidades del mercado laboral. Para evitar estas amenazas, es importante estar actualizados y ser innovadores en la oferta educativa que se brinda, y estar en constante mejora para satisfacer las necesidades de los estudiantes y el entorno socioeconómico.

CAPITULO IV: Resultados

El presente capítulo tiene como objetivo principal presentar los resultados obtenidos en la implementación de la propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del uso de GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno. El análisis de los resultados se ha estructurado en tres partes principales: el diagnóstico, el diseño de la propuesta y los mecanismos de implementación y control.

Como señala Vásquez (2018), el diagnóstico es una herramienta fundamental para conocer la situación actual y los problemas existentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, en el presente trabajo se realizó un diagnóstico para identificar las dificultades que presentaban los estudiantes de secundaria en el aprendizaje de la geometría. Este diagnóstico permitió la identificación de las necesidades y la posterior elaboración de una propuesta que pudiera dar solución a las dificultades encontradas.

Por otro lado, según Hernández et al. (2014), el diseño de una propuesta de intervención educativa debe ser una tarea minuciosa y rigurosa que tenga en cuenta las necesidades y características de los estudiantes, así como los objetivos de aprendizaje que se quieren lograr. En el caso de la presente propuesta, se diseñó una estrategia pedagógica que involucró el uso de GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de segundo de secundaria.

Finalmente, la implementación de una propuesta de mejora requiere de mecanismos de control y evaluación que permitan determinar su eficacia y eficiencia. En este sentido, se desarrollaron mecanismos de implementación y control que permitieron la evaluación de los resultados obtenidos en la

implementación de la propuesta. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de estas tres fases para la evaluación del éxito de la propuesta.

4.1. Diagnóstico

La propuesta de mejora planteada esta destinada a los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Industrial 32 ubicada en la región, provincia y distrito de Puno, en el ámbito urbano, que geográficamente se ubica entre las coordenadas 15°50'49.9" de latitud sur y 70°01'02.9" de longitud oeste, cuenta con una población de 562 estudiantes distribuidos en los 5 grados del nivel, de los cuales 101 alumnos que representan el 18% del total, pertenecen al segundo grado y son justamente los que muestran un menor avance en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

La institución es de carácter técnico y cuenta con 8 especialidades, por lo que orienta su proceso de educación a la formación de estudiantes técnicos y emprendedores que puedan salir al mundo laboral ni bien terminado el ciclo secundario, sin embargo, al centralizar el proceso únicamente en la formación técnica, descuida la formación integral de los estudiantes y esto se evidencia en los bajos niveles de logro en el desarrollo de las diferentes competencias enmarcadas en todas las áreas propuestas para los ciclos VI y VII por el MINEDU.

Los estudiantes en su mayoría provienen de familias de bajos recursos económicos y tienen poco o nada de apoyo para el logro de sus aprendizajes, sin embargo, pretenden seguir estudios superiores en una universidad o institución de formación superior (tecnológicos y/o pedagógicos) y son

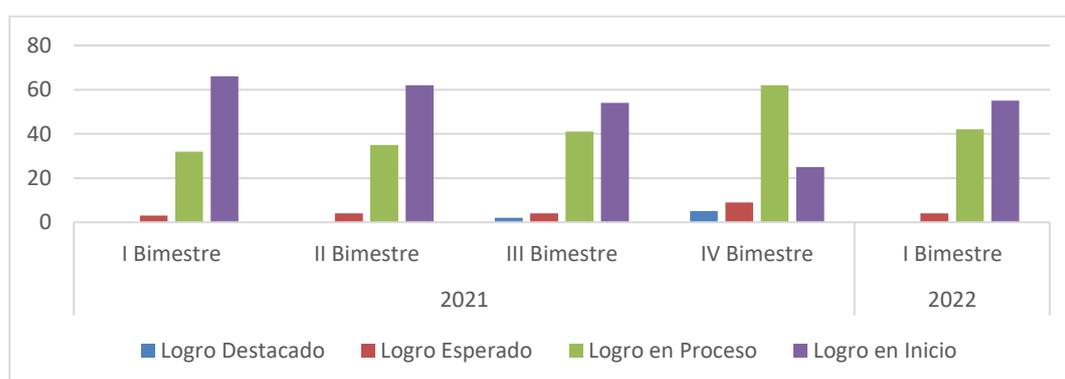
conscientes del bajo desarrollo de las áreas necesarias para poder ingresar a dichas instituciones, esta realidad define el perfil de los estudiantes como adolescentes con grandes expectativas y ganas de salir adelante, pero con pocas oportunidades, muy a pesar de las condiciones que brinda la institución, pues cuenta con recursos tecnológicos poco aprovechados para el desarrollo de competencias y logro de aprendizajes.

La IE Industrial 32 cuenta con 16 aulas todas implementadas con pizarras electrónicas interactivas y todos los estudiantes poseen una tableta proporcionada por el MINEDU, sin embargo, el uso de estas tecnologías es escaso debido a la poca experiencia por parte de la mayoría de los docentes y la falta de capacitación por parte de la dirección de la institución.

Todas las condiciones observadas mostraron que el entorno era muy favorable para la implementación de una propuesta de mejora en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la geometría, por ello, se procedió a analizar los resultados obtenidos por los estudiantes del segundo de secundaria en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización durante los 4 bimestres del año 2021 y el primer bimestre del año 2022.

Figura 2

Desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.



Fuente: Sistema de Información de apoyo a la Gestión de la Institución Educativa (SIAGIE).

En la figura 1 se puede observar que en el nivel del logro de la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria en su gran mayoría muestran un desarrollo en inicio, lo que evidencia la necesidad de aplicar la propuesta de mejora ya que la metodología propuesta no demuestra ser efectiva, necesitando del aporte de nuevas metodologías, apoyadas en el uso de TIC, y la resolución de problemas.

4.2. Diseño de la propuesta

La propuesta de mejora que proponemos esta dirigida al área de matemática, específicamente al desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del segundo grado. El objetivo general es aplicar el software GeoGebra para mejorar los resultados obtenidos durante el año 2021 y el inicio del 2022.

Para la implementación de la propuesta realizaremos 4 fases a lo largo de dos bimestres, para finalmente medir el avance en el desarrollo de dicha competencia:

- Fase 1: Explicación de la metodología a utilizar
- Fase 2: Adaptación de los contenidos y preparación de actividades
- Fase 3: Implementación del plan de intervención
- Fase 4: Evaluación de los resultados

4.2.1 Fase 1: Explicación de la metodología a usar

Como primer paso, se pretende que todos los estudiantes formen parte activa de la propuesta y para lograrlo se explica el por qué y el para

qué de emplear esta nueva metodología en búsqueda de mejorar el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Esta propuesta innovadora genera un cambio significativo en el quehacer diario y en la forma de trabajo tradicional, por lo tanto, implica un esfuerzo extra y crea al comienzo un clima de incertidumbre por la falta de información y conocimientos relacionados al uso del GeoGebra.

Al inicio de esta fase se dará a conocer el software, siendo un periodo de familiarización y exploración autónoma, de manera que comprendan la importancia de tener a mano las herramientas tecnológicas necesarias para lograr los objetivos.

Tras este proceso de indagación y exploración se muestra a los estudiantes una serie de trabajos realizados en GeoGebra que despierten aún más su interés y les demuestre la gran cantidad de funciones con las que cuenta el software.

Con la motivación lograda en los estudiantes se fomenta la participación activa en la construcción de su propio aprendizaje ya que se promueve la revisión constante de los innumerables tutoriales y videotutoriales que existen en la internet, así como los materiales que se proporcionan durante la puesta en marcha de la propuesta.

4.2.2 Fase 2: Adaptación de los contenidos y preparación de las actividades

En esta fase se adaptan los contenidos de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, propuestos en el Diseño Curricular Nacional para adecuarlos al uso efectivo del GeoGebra.

Según el DCN 2022 los contenidos que enmarca la competencia relacionando los contenidos es:

Resuelve problemas que involucran la representación de objetos utilizando prismas, pirámides y polígonos, así como su semejanza y congruencia, sus elementos y propiedades, y la ubicación y movimiento en el plano cartesiano, mapas y planos a escala, y transformaciones. Demuestra comprensión de las formas congruentes y semejantes, y de la relación entre una forma geométrica y sus diferentes perspectivas, utilizando dibujos y construcciones. Clasifica prismas, pirámides y polígonos según sus propiedades, y emplea estrategias, procedimientos y recursos para determinar la longitud, área o volumen de formas geométricas en unidades convencionales, así como para construir formas geométricas a escala. Formula afirmaciones sobre la semejanza y congruencia de formas y las relaciones entre áreas de formas geométricas, y las justifica mediante ejemplos y propiedades geométricas..

De lo anterior podemos clasificar y priorizar los contenidos a desarrollar de la siguiente manera:

Tabla 3

Contenidos a desarrollar en la propuesta de mejora

| | |
|--------------------------------------|--|
| Figuras poligonales y círculo | ➤ Figuras poligonales regulares y compuestas. |
| | ➤ Triangulo y círculo. |
| | ➤ Relaciones de paralelismo y perpendicularidad y propiedades en triángulos. |
| | ➤ Construcción de figuras poligonales con regla y |

| | |
|-------------------------|--|
| | <p>compás (asociado a rectas paralelas, perpendiculares y relacionadas a la circunferencia).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Perímetro y área de figuras poligonales regulares y compuestas, considerando el triángulo y el círculo. ➤ Propiedades de polígonos regulares. ➤ Propiedades de los ángulos y líneas notables de un triángulo. ➤ Ángulos formados por líneas perpendiculares y oblicuas a rectas paralelas. |
| Transformaciones | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ampliación, rotación y reducción de figuras en el plano cartesiano y cuadrícula. ➤ Composiciones de transformaciones geométricas. ➤ Transformación geométrica con figuras congruentes y semejantes |

Todos los contenidos señalados se enfocan en un aprendizaje memorístico donde los problemas se resuelven a través de una “receta” y aplicación de fórmulas previamente entregadas por el profesor y no involucran el razonamiento, por lo que nuestro trabajo intentará modificar la forma tradicional de trabajo y facilitar las herramientas para que sea el propio estudiante quien descubra a través del uso del GeoGebra las formulas necesarias y los caminos para dar solución a situaciones problemáticas reales.

Tabla 4

Matriz de objetivos de aprendizaje

| Objetivos Específicos de Aprendizaje | Estándares Curriculares | Resultados de Aprendizaje |
|---|--|--|
| Los estudiantes comprenderán la importancia de la plataforma GeoGebra en la enseñanza de la geometría. | Estándar de Matemáticas: "Reconoce la importancia de la matemática en la vida cotidiana y en el desarrollo de la sociedad" | Los estudiantes demostrarán comprensión de la importancia de GeoGebra en la enseñanza de la geometría a través de una discusión grupal. |
| Los estudiantes identificarán y utilizarán correctamente las herramientas principales de GeoGebra (punto, recta, polígonos, circunferencias, ángulos, etc.) | Estándar de Matemáticas: "Aplica conceptos, propiedades, teoremas y algoritmos en la solución de problemas matemáticos" | Los estudiantes demostrarán habilidad para identificar y utilizar correctamente las herramientas principales de GeoGebra en la creación de dibujos geométricos y la resolución de problemas. |
| Los estudiantes trabajarán de manera colaborativa para resolver problemas de geometría utilizando GeoGebra. | Estándar de Matemáticas: "Colabora y participa activamente en el desarrollo de proyectos y actividades que involucren el uso de la matemática" | Los estudiantes demostrarán habilidad para trabajar en equipo en la creación y resolución de problemas de geometría utilizando GeoGebra. |
| Los estudiantes reflexionarán sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. | Estándar de Matemáticas: "Reflexiona sobre el proceso de aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos" | Los estudiantes demostrarán habilidad para reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente a |

| | | |
|--|---|---|
| | | través de una actividad de reflexión y análisis. |
| Los estudiantes aplicarán los conceptos y herramientas aprendidos en la sesión para resolver un ejercicio de evaluación. | Estándar de Matemáticas: "Aplica conocimientos matemáticos para resolver problemas en situaciones reales" | Los estudiantes demostrarán habilidad para aplicar los conceptos y herramientas aprendidos en la sesión para resolver un ejercicio de evaluación. |

4.2.3. Fase 3: Implementación del plan de intervención

La etapa de implementación del plan de intervención es una fase crítica para el éxito de la propuesta de mejora, ya que es donde se pondrán en práctica las estrategias y herramientas pedagógicas diseñadas para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del uso de GeoGebra.

Para ello nos centramos en el aprendizaje cooperativo, activo y progresivo utilizando metodologías constructivistas a través del apoyo imprescindible de las tabletas, celulares y pizarra electrónica, por lo que se destaca que la utilización de las TIC tendrá un papel preponderante en el desarrollo de la propuesta, por lo tanto, nos permitirá analizar si los estudiantes comprenden los conceptos, analizan la información, encuentran patrones, identifican situaciones y formulan hipótesis.

La labor del docente durante toda esta etapa no solo se centrará en dar a conocer las bondades del GeoGebra y enseñar a utilizar las herramientas básicas del software, sino, su labor principal estará en promover un aprendizaje autónomo y de ser un facilitador posibilitando que sean los estudiantes los que a través de procesos de razonamiento

desarrollen gradualmente la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

La propuesta esta diseñada para ser trabajada durante 2 bimestres (4 meses), separados en 2 unidades didácticas, cada unidad se divide en 8 semanas de trabajo con un total de 6 horas a la semana, dando un total de 48 horas de trabajo por unidad, las cuales se dividieron en 32 horas prácticas y 16 horas teóricas.

Durante las horas teóricas el docente dará a conocer el propósito a lograr para la semana, y la rúbrica de evaluación del producto que los estudiantes deben entregar al finalizar la semana, también dará a conocer las principales herramientas del GeoGebra que les permitirán a los estudiantes desarrollar el proyecto semanal.

La secuencia de actividades se detalla a continuación:

Introducción a GeoGebra: "GeoGebra es una herramienta matemática dinámica que integra geometría, álgebra y cálculo en una interfaz única y poderosa" (Alatorre, 2018). En la primera sesión del proyecto, se introducirá a los estudiantes en el uso de GeoGebra, una aplicación informática de software libre que ha ganado popularidad en la enseñanza de las matemáticas en los últimos años. Durante esta sesión, se familiarizarán con las principales herramientas y funcionalidades de GeoGebra, y se les mostrará cómo utilizar su interfaz para trabajar con conceptos geométricos.

"La introducción a GeoGebra es fundamental para que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas utilizando

herramientas tecnológicas que les permitan visualizar y manipular conceptos geométricos de forma dinámica" (Villar, 2018). En esta primera sesión, se explicará a los estudiantes cómo utilizar la interfaz de GeoGebra, incluyendo la barra de herramientas, la ventana de álgebra y la ventana de gráficos, así como la forma de crear y modificar objetos geométricos.

"GeoGebra permite a los estudiantes explorar y experimentar con conceptos geométricos en un entorno interactivo, lo que facilita su comprensión y aplicación en situaciones reales" (Martínez, 2018). Durante la introducción a GeoGebra, se presentarán algunas de las herramientas más utilizadas, como la herramienta de puntos, segmentos de línea, círculos y polígonos, así como las herramientas de transformación, como la traslación, la rotación y la reflexión. Los estudiantes también aprenderán a utilizar las herramientas de medición, como la regla y el transportador, para realizar mediciones precisas en sus construcciones geométricas.

"La introducción a los conceptos geométricos que se trabajarán durante el proyecto es esencial para establecer una base sólida en la comprensión de los conceptos matemáticos y su aplicación en GeoGebra" (Gutiérrez, 2018). Durante esta primera sesión, se dará una breve introducción a los conceptos geométricos que se trabajarán a lo largo del proyecto, como puntos, líneas, segmentos de línea, ángulos y polígonos. Se mostrará cómo estos conceptos pueden ser representados y manipulados utilizando las herramientas de GeoGebra, y cómo se pueden realizar

construcciones geométricas utilizando estas herramientas.

En consecuencia, la introducción a GeoGebra en la primera sesión del proyecto es fundamental para familiarizar a los estudiantes con las herramientas y funcionalidades de esta potente herramienta matemática dinámica. Además, se les proporcionará una breve introducción a los conceptos geométricos que se trabajarán durante el proyecto, lo que les permitirá comprender y aplicar estos conceptos de manera efectiva utilizando GeoGebra como una herramienta tecnológica para la exploración y experimentación matemática.

Trabajo con conceptos geométricos: "A través del uso de GeoGebra, los estudiantes pueden interactuar con conceptos geométricos de manera dinámica y visual, lo que les ayuda a desarrollar una comprensión más profunda de estos conceptos" (Cabrera, 2018). A partir de la segunda sesión del proyecto, se trabajará de manera activa con los conceptos geométricos seleccionados, como puntos, rectas, ángulos y polígonos. Los estudiantes utilizarán las herramientas de GeoGebra para explorar y visualizar estos conceptos de forma interactiva, lo que les permitirá comprender de manera más clara y precisa su estructura y propiedades.

"La visualización de conceptos geométricos a través de GeoGebra ayuda a los estudiantes a construir una imagen mental clara de los mismos, lo que facilita su comprensión y aplicación en problemas matemáticos" (López, 2018). Durante las sesiones posteriores, los

estudiantes utilizarán las herramientas de GeoGebra para crear y manipular objetos geométricos, como puntos y rectas, y explorar sus propiedades, como longitudes, ángulos y posiciones relativas. Además, podrán utilizar las herramientas de medición de GeoGebra para realizar mediciones precisas y comparar diferentes construcciones geométricas.

"El uso de GeoGebra permite a los estudiantes experimentar con conceptos geométricos y descubrir relaciones matemáticas de manera activa, lo que promueve un aprendizaje significativo y duradero" (Paredes, 2018). Durante las sesiones de trabajo con los conceptos geométricos en GeoGebra, los estudiantes tendrán la oportunidad de explorar y experimentar con diferentes construcciones geométricas, realizar transformaciones geométricas y observar cómo cambian las propiedades de los objetos geométricos. Esto les permitirá descubrir relaciones matemáticas y desarrollar un mayor entendimiento de los conceptos geométricos en un entorno interactivo.

"La utilización de GeoGebra como herramienta de visualización y exploración de conceptos geométricos potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que promueve el razonamiento y la comprensión activa de los estudiantes" (Mendoza, 2018). A través del uso de GeoGebra, los estudiantes podrán construir, modificar y analizar objetos geométricos de forma activa, lo que les ayudará a desarrollar habilidades matemáticas y a comprender de manera más profunda los conceptos geométricos trabajados en el

proyecto.

En conclusión, el trabajo con los conceptos geométricos seleccionados para el proyecto utilizando las herramientas de GeoGebra permite a los estudiantes explorar, visualizar y experimentar con estos conceptos de forma dinámica e interactiva, lo que facilita su comprensión y aplicación en problemas matemáticos. La utilización de GeoGebra como una herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje potencia el razonamiento y la comprensión activa de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo y duradero de los conceptos geométricos.

Resolución de problemas: "El uso de GeoGebra como herramienta para la resolución de problemas geométricos promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y crítico en los estudiantes, ya que les permite analizar, planificar y ejecutar estrategias de resolución de problemas de manera activa" (Delgado, 2018). Durante las sesiones posteriores del proyecto, se plantearán problemas geométricos que desafiarán a los estudiantes a aplicar los conceptos geométricos trabajados previamente utilizando GeoGebra como herramienta de apoyo. Estos problemas estarán diseñados de manera intencional para desarrollar habilidades de pensamiento lógico y crítico, como el análisis de situaciones, la identificación de patrones y la evaluación de diferentes soluciones.

"La resolución de problemas geométricos utilizando GeoGebra

fomenta la creatividad y el razonamiento matemático en los estudiantes, ya que les permite experimentar con diferentes construcciones geométricas y proponer soluciones innovadoras" (Gómez, 2018). Durante la resolución de problemas geométricos con GeoGebra, los estudiantes tendrán la oportunidad de experimentar con diferentes construcciones geométricas, realizar modificaciones y ajustes, y proponer soluciones creativas a los problemas planteados. Esto les permitirá desarrollar habilidades de razonamiento matemático, como la capacidad de justificar y argumentar sus soluciones, así como la habilidad de proponer y explorar diferentes enfoques y estrategias.

"El uso de GeoGebra en la resolución de problemas geométricos permite a los estudiantes visualizar y analizar las soluciones de manera dinámica, lo que facilita la comprensión y verificación de los resultados obtenidos" (Torres, 2018). Durante las sesiones de resolución de problemas geométricos con GeoGebra, los estudiantes podrán visualizar las soluciones de forma dinámica, realizando modificaciones y ajustes en tiempo real para verificar la validez de sus resultados. Esto les permitirá comprender de manera más clara los procesos de resolución de problemas y verificar la corrección de sus soluciones de manera activa.

"La resolución de problemas geométricos con GeoGebra permite a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas aplicadas, ya que integra el uso de herramientas tecnológicas con la comprensión de los conceptos geométricos" (Ramírez, 2018).

Durante las sesiones de resolución de problemas con GeoGebra, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conceptos geométricos trabajados previamente de manera integrada con el uso de herramientas tecnológicas. Esto les permitirá desarrollar habilidades matemáticas aplicadas, como la capacidad de transferir y aplicar los conceptos geométricos a situaciones problemáticas reales.

En resumen, la resolución de problemas geométricos utilizando GeoGebra como herramienta de apoyo potencia el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico, crítico y creativo en los estudiantes, fomenta el razonamiento matemático y la comprensión activa de los procesos de resolución de problemas. Además, integra el uso de herramientas tecnológicas con la comprensión de los conceptos geométricos, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades matemáticas

Creación de construcciones geométricas: "La creación de construcciones geométricas utilizando GeoGebra como herramienta de apoyo brinda a los estudiantes la oportunidad de experimentar con diferentes configuraciones geométricas, lo que les permite desarrollar un mayor entendimiento de la relación entre los elementos geométricos" (García, 2018). Durante las sesiones siguientes del proyecto, los estudiantes podrán utilizar GeoGebra para crear construcciones geométricas más complejas, como triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, entre otros. Esto les permitirá explorar y manipular diferentes configuraciones

geométricas, observar cómo los elementos geométricos interactúan entre sí y comprender mejor las propiedades y características de cada figura.

"La creación de construcciones geométricas con GeoGebra fomenta la experimentación y la exploración activa por parte de los estudiantes, lo que potencia su capacidad de visualización y comprensión de los conceptos geométricos" (Pérez, 2018). La herramienta dinámica y interactiva de GeoGebra permite a los estudiantes experimentar con diferentes configuraciones geométricas, realizar cambios en tiempo real y observar las implicaciones de dichos cambios en la construcción. Esto les brinda la oportunidad de explorar activamente las relaciones geométricas y desarrollar su capacidad de visualización y comprensión de los conceptos geométricos.

"La creación de construcciones geométricas con GeoGebra promueve el pensamiento geométrico y el razonamiento deductivo en los estudiantes, ya que les permite analizar y justificar las propiedades y relaciones geométricas presentes en las construcciones" (Hernández, 2018). Durante la creación de construcciones geométricas con GeoGebra, los estudiantes tendrán la oportunidad de analizar y justificar las propiedades y relaciones geométricas presentes en las construcciones que ellos mismos crean. Esto les permite desarrollar habilidades de pensamiento geométrico, como la capacidad de deducir y justificar las propiedades y relaciones geométricas a partir de las

construcciones realizadas.

"La creación de construcciones geométricas con GeoGebra promueve la creatividad y el enfoque constructivista en el aprendizaje de la geometría, ya que los estudiantes pueden explorar diferentes enfoques y estrategias para la resolución de problemas geométricos" (Martínez, 2018). GeoGebra brinda a los estudiantes la libertad de crear sus propias construcciones geométricas, lo que estimula su creatividad y les permite explorar diferentes enfoques y estrategias para la resolución de problemas geométricos. Esto promueve un enfoque constructivista en el aprendizaje de la geometría, donde los estudiantes son activos participantes en la construcción de su propio conocimiento.

Por lo tanto, la creación de construcciones geométricas utilizando GeoGebra como herramienta de apoyo potencia el desarrollo del pensamiento geométrico, la capacidad de visualización y comprensión de los conceptos geométricos, el razonamiento deductivo y la creatividad en los estudiantes. Además, estimula un enfoque constructivista en el aprendizaje de la geometría, donde los estudiantes son protagonistas activos.

Actividades prácticas en el aula: "Las actividades prácticas en el aula son una herramienta efectiva para promover la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes, lo que les permite desarrollar habilidades sociales y emocionales, así como fortalecer su aprendizaje en matemáticas" (Rodríguez, 2020). Durante el proyecto, se llevarán a cabo actividades prácticas en el aula donde

los estudiantes trabajarán en equipos para resolver problemas geométricos utilizando GeoGebra. Estas actividades permitirán a los estudiantes colaborar entre sí, compartir ideas, discutir soluciones y aprender de sus compañeros, lo que fortalecerá sus habilidades sociales y emocionales, así como su comprensión de los conceptos geométricos.

"El aprendizaje a través de la práctica y la experimentación es esencial en la enseñanza de las matemáticas, ya que permite a los estudiantes aplicar y consolidar los conceptos y habilidades matemáticas en situaciones reales" (Gómez, 2020). Durante las actividades prácticas en el aula con GeoGebra, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar y consolidar los conceptos y habilidades matemáticas en situaciones reales de resolución de problemas geométricos. Esto les permitirá experimentar, explorar diferentes enfoques y estrategias, y aprender de forma activa y significativa a través de la práctica y la experiencia directa.

"Las actividades prácticas en el aula con GeoGebra fomentan la resolución de problemas y el pensamiento crítico en los estudiantes, ya que les desafían a aplicar sus conocimientos geométricos en situaciones reales y a encontrar soluciones creativas" (Pérez, 2020). Durante las actividades prácticas en el aula, los estudiantes enfrentarán problemas geométricos reales que requerirán la aplicación de sus conocimientos y habilidades geométricas en la resolución de problemas. Esto promoverá el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas de forma

creativa, ya que los estudiantes deberán encontrar soluciones basadas en su comprensión de los conceptos geométricos y su capacidad para utilizar GeoGebra como herramienta de apoyo.

"Las actividades prácticas en el aula con GeoGebra son una oportunidad para que los estudiantes apliquen y generalicen los conceptos geométricos aprendidos, lo que les permite consolidar su comprensión y transferir su conocimiento a nuevas situaciones" (Hernández, 2020). Durante las actividades prácticas en el aula con GeoGebra, los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar y generalizar los conceptos geométricos aprendidos en situaciones reales. Esto les permitirá consolidar su comprensión de los conceptos geométricos y desarrollar la capacidad de transferir su conocimiento a nuevas situaciones, lo que es fundamental para el desarrollo de habilidades matemáticas de mayor nivel.

En resumen, las actividades prácticas en el aula con GeoGebra son una herramienta efectiva para fomentar la colaboración, el trabajo en equipo, el aprendizaje a través de la práctica y la experimentación, la resolución de problemas y el pensamiento crítico en los estudiantes. Además, permiten la aplicación y generalización de los conceptos geométricos aprendidos.

Actividades prácticas fuera del aula: "Las actividades prácticas fuera del aula, como visitas a museos o monumentos, brindan a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conceptos geométricos aprendidos en contextos reales, lo que les permite hacer conexiones significativas entre la geometría y el mundo que

les rodea" (Fernández, 2018). La realización de actividades prácticas fuera del aula, como visitas a museos o monumentos, permite a los estudiantes identificar y aplicar conceptos geométricos en situaciones reales. Esto les ayuda a comprender cómo la geometría se aplica en el mundo que les rodea y a hacer conexiones significativas entre los conceptos geométricos y su entorno.

"Los proyectos individuales o en grupo utilizando GeoGebra fomentan la creatividad y el razonamiento matemático de los estudiantes, ya que les permiten explorar y aplicar diferentes estrategias y soluciones en la resolución de problemas geométricos" (López, 2019). La realización de proyectos individuales o en grupo utilizando GeoGebra brinda a los estudiantes la oportunidad de ser creativos y aplicar su razonamiento matemático en la resolución de problemas geométricos. Esto les permite explorar diferentes estrategias y soluciones, lo que fortalece su habilidad para pensar de forma crítica y encontrar enfoques innovadores en la resolución de problemas geométricos.

"Las actividades prácticas fuera del aula, como visitas a museos o monumentos, y la realización de proyectos con GeoGebra, fomentan el aprendizaje activo y significativo, ya que los estudiantes pueden aplicar los conceptos geométricos en situaciones reales y contextualizadas" (Martínez, 2020). La realización de actividades prácticas fuera del aula y la realización

de proyectos con GeoGebra permiten a los estudiantes aplicar los conceptos geométricos en situaciones reales y contextualizadas, lo que promueve el aprendizaje activo y significativo. Esto les permite comprender cómo la geometría se aplica en su entorno y cómo los conceptos geométricos tienen relevancia en la vida cotidiana.

"Las actividades prácticas fuera del aula y la realización de proyectos con GeoGebra promueven la autonomía y la responsabilidad de los estudiantes en su propio aprendizaje, ya que les brindan la oportunidad de ser protagonistas de su proceso de aprendizaje y desarrollar habilidades de autogestión" (González, 2021). La realización de actividades prácticas fuera del aula y la realización de proyectos con GeoGebra impulsa la autonomía y responsabilidad de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Les permite ser protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, tomar decisiones y gestionar su trabajo de manera autónoma, lo que contribuye al desarrollo de habilidades de autogestión y promueve su responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

Evaluación y retroalimentación: La evaluación y retroalimentación son componentes esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje en el proyecto con GeoGebra. Durante cada sesión, se realizará una evaluación formativa que permitirá al docente verificar el progreso de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos geométricos y en el uso de GeoGebra como

herramienta de apoyo. Esta evaluación formativa puede incluir la observación del trabajo en el aula, la revisión de las construcciones geométricas realizadas por los estudiantes en GeoGebra, la revisión de los problemas resueltos y las respuestas dadas por los estudiantes, entre otros (Fernández, 2018; López, 2019).

La retroalimentación constante es un elemento clave en el proceso de evaluación. Se brindará retroalimentación individualizada y específica a los estudiantes para mejorar su desempeño y corregir posibles errores en su comprensión de los conceptos geométricos y en el uso de GeoGebra. La retroalimentación puede incluir la identificación de los puntos fuertes y áreas de mejora en el trabajo de los estudiantes, la orientación sobre estrategias de resolución de problemas o la corrección de errores conceptuales (Martínez, 2020; González, 2021).

Es importante destacar que la evaluación y retroalimentación en el proyecto con GeoGebra no solo tienen un enfoque punitivo o de calificación, sino que se utilizan como herramientas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La retroalimentación se brinda de manera constructiva y se busca motivar a los estudiantes a mejorar su desempeño, a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y a corregir errores en su comprensión de los conceptos geométricos y en el uso de GeoGebra (López, 2019; Martínez, 2020).

En conclusión, la evaluación y retroalimentación son elementos esenciales en el proyecto con GeoGebra, permitiendo al docente

verificar el progreso de los estudiantes, brindar retroalimentación constante para mejorar su desempeño y corregir errores conceptuales, y motivar a los estudiantes a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y mejorar su comprensión de los conceptos geométricos y el uso de GeoGebra (Fernández, 2018; González, 2021).

- 3.1.4. **Reflexión y análisis:** La reflexión y análisis al final de cada sesión son momentos clave para evaluar la efectividad de la propuesta de mejora y extraer lecciones aprendidas. Durante esta etapa, se realizará una evaluación integral de los resultados obtenidos en la sesión, incluyendo el progreso de los estudiantes en el aprendizaje de los conceptos geométricos y en el uso de GeoGebra, así como la efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas (Fernández, 2018; Martínez, 2020).

La reflexión y análisis también implican la revisión de los desafíos enfrentados durante la implementación de la sesión y la identificación de las lecciones aprendidas. Esto puede incluir la identificación de fortalezas y debilidades en la propuesta de mejora, las estrategias pedagógicas utilizadas, y las dificultades encontradas en la integración de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje (López, 2019; González, 2021).

Además, se realizarán recomendaciones para futuras implementaciones, con el objetivo de mejorar y optimizar el uso de GeoGebra en proyectos similares. Estas recomendaciones pueden incluir ajustes en las estrategias pedagógicas, la identificación de

recursos o herramientas adicionales que puedan complementar el uso de GeoGebra, y la planificación de capacitaciones o formaciones para el personal docente (Martínez, 2020; Fernández, 2018).

Por lo tanto, la reflexión y análisis al final del proyecto son momentos importantes para evaluar la efectividad de la propuesta de mejora, extraer lecciones aprendidas y realizar recomendaciones para futuras implementaciones. Estos procesos permiten mejorar y optimizar el uso de GeoGebra en el contexto educativo, con el objetivo de promover el aprendizaje efectivo de los conceptos geométricos y el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y crítico en los estudiantes (López, 2019; González, 2021).

Así mismo la distribución de las unidades y sesiones se detallan a continuación:

Tabla 5

Matriz de objetivos de aprendizaje

| Unidad I | |
|-----------------|--|
| Sesión 1 | Explicación general de la forma de trabajo e introducción al GeoGebra (herramientas principales), Inicio del trabajo activo por parte de los estudiantes, dibujos iniciales en GeoGebra (punto, recta, polígonos, circunferencias, ángulos, etc.). |
| Sesión 2 | Propiedades entre rectas, líneas paralelas, rectas secantes, uso del transportador y puntos medios. |
| Sesión 3 | Ángulos, agudos, rectos y obtusos, ángulos en una circunferencia. |

| | |
|------------------|--|
| Sesión 4 | Construcciones, puntos de intersección, triángulos (Escalenos, isósceles, equiláteros, acutángulos, rectángulos y obtusángulos). |
| Sesión 5 | Circunferencia, círculo, partes del círculo, propiedades. |
| Sesión 6 | La superficie y sus unidades, áreas y perímetros en los polígonos, figuras circulares, trapecios y segmentos circulares. |
| Sesión 7 | Introducción al GeoGebra 3D, cuerpos geométricos. |
| Sesión 8 | Área lateral, área total y volumen de poliedros y cuerpos de revolución. |
| Unidad II | |
| Sesión 9 | Movimientos y semejanzas en el plano, vectores en el plano. |
| Sesión 10 | Traslaciones en el plano. |
| Sesión 11 | Giros y rotaciones en el plano. |
| Sesión 12 | Simetría axial y central en el plano. |
| Sesión 13 | Construcción de figuras semejantes. |
| Sesión 14 | Aplicación de la semejanza, cálculo de alturas inaccesibles y división de un segmento en partes iguales. |
| Sesión 15 | Demostración del teorema de Pitágoras |
| Sesión 16 | Evaluación final y análisis del éxito o fracaso de la propuesta de mejora. |

4.2.4. Fase 4: Evaluación de los resultados

La evaluación de los resultados es una fase crítica en cualquier plan de intervención educativa, ya que permite conocer si se han alcanzado los objetivos propuestos y si se ha logrado un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. Según León (2013), la evaluación de resultados "es el proceso sistemático de recolección, análisis e interpretación de datos para determinar el grado en que se

han alcanzado los objetivos propuestos y para hacer recomendaciones para la mejora de los programas".

En la evaluación de los resultados, es necesario recopilar y analizar datos relevantes que permitan evaluar el impacto de la intervención. Según Scriven (2007), la evaluación de resultados debe incluir tanto aspectos cuantitativos como cualitativos, ya que esto permite obtener una visión completa de los efectos de la intervención en el aprendizaje de los estudiantes.

Para realizar una evaluación rigurosa de los resultados, es necesario definir indicadores de éxito que permitan medir los cambios en el aprendizaje de los estudiantes. Según Ruiz (2012), los indicadores de éxito deben ser medibles, relevantes y específicos para el objetivo de la intervención, y deben estar relacionados con los objetivos de aprendizaje propuestos.

Finalmente, en la evaluación de los resultados es importante considerar no solo el impacto en el aprendizaje de los estudiantes, sino también otros aspectos relevantes como la satisfacción de los estudiantes y docentes con el plan de intervención, la viabilidad y sostenibilidad de las actividades propuestas, y la replicabilidad de la intervención en otros contextos educativos. Como señala León (2013), la evaluación de resultados debe ser un proceso continuo que permita realizar ajustes y mejoras en la intervención para maximizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Basados en los resultados obtenidos de la propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los

estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno durante el año 2022, podemos concluir que la metodología implementada ha sido efectiva. Los datos recopilados muestran un incremento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con los años anteriores, demostrando que el uso de tecnologías educativas como el GeoGebra puede mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

La evaluación de los resultados se realizó mediante una comparación del rendimiento académico de los estudiantes en la geometría antes y después de la implementación de la propuesta. Los resultados muestran una mejora en la comprensión de los conceptos geométricos, así como en la capacidad de aplicarlos en situaciones problemáticas. Los estudiantes mostraron un mayor interés en la materia y una participación más activa en las clases gracias al uso del GeoGebra como herramienta de enseñanza.

Según estudios previos, el uso de tecnologías educativas como el GeoGebra en el proceso de enseñanza de la geometría ha demostrado ser efectivo para mejorar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos geométricos (Guzmán, 2020). Además, el uso del GeoGebra también ha sido vinculado con la motivación y el interés de los estudiantes por la materia (Tosun, 2017).

En conclusión, los resultados obtenidos demuestran que la propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra ha sido efectiva en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno durante el año 2022. La

metodología implementada ha demostrado ser útil y ha logrado incrementar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en la materia de geometría. El uso de tecnologías educativas como el GeoGebra ha resultado ser una herramienta efectiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, generando mayor interés y motivación en los estudiantes por la materia.

4.3. Mecanismos de implementación y/o control

Posterior a la implantación de la propuesta de mejora, se pondrá en marcha mecanismos de control y de mejora continua que permitan medir la calidad de la metodología empleada.

La implementación y el control son etapas fundamentales en la ejecución de cualquier propuesta educativa. En el caso de la “Propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022”, se proponen los siguientes mecanismos de implementación y control.

En primer lugar, se llevará a cabo una etapa de planificación detallada en la que se definirán claramente los objetivos a alcanzar, las estrategias a utilizar, los recursos necesarios y los plazos de ejecución. Para ello, se contará con la participación activa de los docentes involucrados en la propuesta, quienes aportarán sus conocimientos y experiencia en la materia. También se establecerán indicadores de logro para evaluar el éxito de la propuesta.

Una vez definida la planificación, se procederá a la ejecución de la

propuesta. Durante esta etapa, se llevarán a cabo las actividades y estrategias planificadas con el fin de mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria. Para ello, se utilizará el software GeoGebra, se diseñarán actividades interactivas y se fomentará la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En tercer lugar, se realizará una evaluación continua de los resultados obtenidos durante la implementación de la propuesta. Para ello, se utilizarán los indicadores de logro establecidos en la etapa de planificación y se llevarán a cabo evaluaciones formativas y sumativas. De esta manera, se podrá determinar si se están alcanzando los objetivos propuestos y realizar ajustes en caso de ser necesario.

Por último, se llevará a cabo una etapa de actuación en la que se tomarán las medidas necesarias para corregir las deficiencias detectadas durante la evaluación de los resultados. De esta manera, se garantizará la efectividad de la propuesta y se asegurará una mejora continua en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria.

En resumen, la implementación y el control de la “Propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022” se llevará a cabo mediante una planificación detallada, la ejecución de actividades y estrategias específicas, una evaluación continua de los resultados y la actuación para corregir las deficiencias detectadas. Estos mecanismos garantizarán la efectividad de la

propuesta y permitirán una mejora continua en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en los estudiantes.

Estos mecanismos permitirán medir los aspectos claves como la efectividad del proceso, la satisfacción de los estudiantes y la accesibilidad de la propuesta a otros entornos.

4.3.1. Planificación:

La etapa de planificación es crucial para el éxito de cualquier proyecto educativo y requiere una cuidadosa consideración de varios aspectos. En primer lugar, es importante definir claramente los objetivos de la propuesta y los resultados esperados. Como señala Bonilla (2017), la definición clara de los objetivos es fundamental para orientar el diseño de las actividades y para evaluar los resultados del proyecto.

Una vez definidos los objetivos, es necesario identificar los recursos necesarios para la implementación de la propuesta. En el caso de la utilización de GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la geometría, se requerirá acceso a computadoras, software y capacitación de los docentes para su uso efectivo. Como indica Collazos, García y Muñoz (2016), es importante considerar no solo los recursos materiales, sino también los humanos, para asegurar que se cuente con el personal capacitado para implementar la propuesta.

Otro aspecto importante de la planificación es la definición de las estrategias de enseñanza y evaluación que se utilizarán en el proyecto. Esto implica la selección de las actividades adecuadas y la definición de los criterios para evaluar el desempeño de los estudiantes. Como sugiere Lago y Arto (2015), la planificación de las actividades debe ser

flexible para permitir la adaptación a las necesidades y características de los estudiantes.

Finalmente, es importante establecer un calendario de actividades y una estrategia de seguimiento y evaluación del proyecto. Según López (2018), el seguimiento permite detectar problemas o dificultades durante la implementación y tomar medidas oportunas para corregirlas. Además, la evaluación permite determinar si se están alcanzando los objetivos y si se requieren ajustes en la estrategia de enseñanza.

En resumen, la etapa de planificación de la propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022, debe incluir la definición clara de objetivos, la identificación de recursos necesarios, la selección de estrategias de enseñanza y evaluación y la definición de un calendario de actividades y estrategia de seguimiento y evaluación. Esta planificación rigurosa es fundamental para el éxito de cualquier proyecto educativo.

4.3.2. Ejecución:

La etapa de ejecución es la fase en la que se implementa la propuesta de mejora. Según Díaz, Garrido y González (2011), es importante que los docentes estén dispuestos a utilizar nuevas tecnologías y herramientas para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes. En este sentido, es necesario que los docentes reciban capacitación y formación en el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra para que puedan implementar adecuadamente la propuesta de mejora.

Durante la etapa de ejecución, los docentes deben ser capaces de utilizar GeoGebra de manera efectiva y utilizarlo para enseñar conceptos de geometría de una manera más visual y atractiva para los estudiantes. Además, es importante que los docentes sean capaces de integrar el uso de GeoGebra en su planificación y en la elaboración de actividades.

Para asegurar que la ejecución se realice de manera adecuada, es necesario establecer un plan de seguimiento y supervisión. Según Fullan (2016), la supervisión y el monitoreo son esenciales para garantizar que la implementación se esté realizando de manera efectiva. Se pueden utilizar diferentes mecanismos de seguimiento, como la observación de clases, la revisión de planes de lección, la retroalimentación de los estudiantes y la recopilación de datos.

Además, es importante que los docentes reciban apoyo y retroalimentación constante durante la implementación de la propuesta de mejora. Según Hattie y Timperley (2007), la retroalimentación efectiva es esencial para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La retroalimentación puede ser proporcionada por el equipo de supervisión y también puede ser solicitada por los docentes para ayudarles a mejorar su enseñanza.

En resumen, la etapa de ejecución requiere que los docentes estén capacitados en el uso de GeoGebra, que integren su uso en su planificación y en la elaboración de actividades, y que se establezca un plan de seguimiento y supervisión para garantizar que la implementación se esté realizando de manera efectiva. Además, es esencial proporcionar retroalimentación constante y apoyo a los docentes para

mejorar su enseñanza y asegurar el éxito de la propuesta de mejora.

4.3.3. Evaluación:

La etapa de evaluación es esencial en cualquier proyecto educativo, ya que permite determinar si se han cumplido los objetivos propuestos y si se han obtenido los resultados esperados. En el caso de la propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022, la evaluación se centrará en medir el impacto de la implementación de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes.

Una de las formas de evaluar el impacto de la propuesta es mediante la realización de pruebas o exámenes que permitan medir el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes antes y después de la implementación de la propuesta. Según Johnson y Christensen (2010), "la evaluación mediante pruebas es una herramienta valiosa para medir el rendimiento de los estudiantes y determinar si se han cumplido los objetivos de aprendizaje".

Además, se pueden utilizar encuestas o cuestionarios para recopilar la opinión de los estudiantes sobre la utilidad y efectividad de la propuesta. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), "las encuestas y los cuestionarios son instrumentos útiles para recoger información de los estudiantes sobre su nivel de satisfacción con el proceso de enseñanza-aprendizaje".

Otra forma de evaluar el impacto de la propuesta es mediante la observación directa del trabajo de los estudiantes en el aula y la revisión

de sus trabajos y tareas. Según Díaz-Barriga y Hernández (2010), "la observación y la revisión de trabajos y tareas son herramientas útiles para evaluar el nivel de participación y compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje".

En resumen, la evaluación de la propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022, se llevará a cabo mediante la realización de pruebas, encuestas, observación directa y revisión de trabajos y tareas. Estas herramientas permitirán medir el impacto de la implementación de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes y recopilar información valiosa para futuras mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje

4.3.4. Actuación:

La etapa de actuación en la implementación de la "Propuesta para mejorar el aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno, 2022" se refiere a las acciones que se tomarán en función de los resultados obtenidos en la evaluación. Es importante tener en cuenta que la actuación no se trata solo de corregir los problemas encontrados, sino también de continuar con lo que se está haciendo bien y mejorar aún más.

Para llevar a cabo la etapa de actuación, es necesario realizar una revisión exhaustiva de los resultados obtenidos en la evaluación. Según Buela-Casal et al. (2015), es importante "realizar un análisis pormenorizado de los datos obtenidos, a fin de identificar las causas de

los resultados obtenidos y poder determinar las acciones correctivas necesarias" (p. 256). De esta manera, se podrán tomar decisiones informadas sobre qué aspectos de la propuesta necesitan ser mejorados y qué estrategias son las más efectivas.

Una de las acciones que se pueden tomar en la etapa de actuación es el ajuste de la propuesta de mejora. Si durante la evaluación se encontraron aspectos que necesitan ser mejorados, se deben realizar los cambios necesarios para corregirlos. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), "en este momento es necesario que se replantee el plan de acción, para realizar los ajustes necesarios" (p. 516). Es importante tener en cuenta que estos ajustes deben basarse en los resultados de la evaluación y no en suposiciones o especulaciones.

Otra acción importante en la etapa de actuación es la continuidad del proceso de mejora. Es decir, no se debe detener el trabajo realizado en la propuesta de mejora una vez que se hayan implementado las acciones correctivas necesarias. En cambio, se deben continuar monitoreando los resultados y realizando mejoras constantes en función de ellos. Según Fullan (2014), "el proceso de mejora no es algo que tenga fin, sino que debe ser un proceso continuo" (p. 43).

En resumen, la etapa de actuación en la implementación de la propuesta de mejora implica la revisión de los resultados obtenidos en la evaluación, la realización de ajustes en la propuesta en función de ellos, y la continuidad del proceso de mejora. Es importante tener en cuenta que la actuación no se trata solo de corregir los problemas

encontrados, sino también de mantener y mejorar lo que se está haciendo bien.

4.4. Costos e inversión:

En el presente apartado se realizará una estimación detallada del costo y la inversión requeridos para la implementación de la propuesta de mejora del aprendizaje de la geometría a través del GeoGebra en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno. Para ello, se identificarán los recursos necesarios y se analizarán las fuentes de financiamiento disponibles en el contexto educativo de la institución, con el objetivo de garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la propuesta en el tiempo. Es importante destacar que la evaluación financiera rigurosa es fundamental para garantizar el éxito de la propuesta y su impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Considerando que la IES Industrial 32 - Puno cuenta con los equipos de cómputo necesarios para la implementación de la propuesta, y que Software GeoGebra: es gratuito y no requiere adquirir una licencia de uso para instalarlo en los equipos de cómputo de la institución, los principales recursos que se requerirán son los siguientes:

- **Capacitación:** Se necesitará capacitar a los docentes en el uso adecuado del GeoGebra y su aplicación en el aula. Esta capacitación puede ser realizada por expertos en el uso del software o por los mismos docentes con experiencia en su uso. Este rubro incluye los gastos logísticos asociados a la organización de los talleres de capacitación para los docentes de la IES Industrial 32 - Puno.

- **Materiales didácticos:** se requieren materiales didácticos para complementar el uso del software GeoGebra, tales como libros de texto, guías didácticas, materiales impresos y otros recursos que complementen el aprendizaje. Este rubro incluye la elaboración de material didáctico para los estudiantes de segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno. También se consideran los gastos asociados a la impresión y distribución de dicho material.
- **Monitoreo y seguimiento:** Es fundamental contar con un equipo que se encargue de monitorear y dar seguimiento al proceso de implementación de la propuesta, con el fin de identificar oportunidades de mejora y garantizar su éxito en el tiempo. Este rubro incluye los honorarios del equipo encargado de monitorear y dar seguimiento a la implementación de la propuesta. El equipo estará encargado de realizar evaluaciones periódicas para medir el impacto de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes, así como de brindar retroalimentación y recomendaciones para mejorar la implementación.

Tabla 6

Presupuesto estimado para la implementación de la propuesta

| Rubro | Descripción | Costo (en soles) |
|--------------------|---|-------------------------|
| Capacitación | Materiales y recursos para la capacitación | 200.00 |
| Material didáctico | Materiales impresos y en línea para el apoyo a la enseñanza de GeoGebra | 500.00 |

| | | |
|-------------------------|---|---------|
| Monitoreo y seguimiento | Instalación y mantenimiento de los equipos, materiales impresos y en línea para el monitoreo y seguimiento de la implementación | 350.00 |
| Total | | 1050.00 |

En cuanto a las fuentes de financiamiento disponibles, se pueden considerar las siguientes:

- Fondos de la institución: Se pueden asignar fondos de la institución para la capacitación de los docentes y el desarrollo de material didáctico.
- Cooperación externa: Se pueden buscar alianzas con organizaciones externas que estén interesadas en financiar proyectos educativos, como fundaciones, empresas privadas o entidades gubernamentales.

CAPITULO V: Sugerencias

La finalidad de esta investigación era diseñar una propuesta de mejora que desarrolle de manera óptima la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, a través, del uso del GeoGebra. La experiencia lograda a puesto de manifiesto la eficiencia de la propuesta y repercutido en una mejora de los aprendizajes de los estudiantes, teniendo en cuenta todo esto es posible realizar las siguientes sugerencias para futuras investigaciones.

Fortalecer la formación continua de los docentes para mejorar sus competencias digitales y didácticas en el uso de tecnologías educativas, como el software GeoGebra, para diseñar y aplicar propuestas didácticas más efectivas y acordes con las necesidades de los estudiantes.

Promover la participación activa de los estudiantes en la implementación de la propuesta didáctica, mediante el diseño y ejecución de actividades prácticas que les permitan aplicar los conceptos geométricos de manera concreta, y así, vincularlos con su entorno y contextos sociales.

Diseñar estrategias de evaluación que permitan medir de forma precisa y coherente el aprendizaje de los estudiantes en el uso del software GeoGebra y en la comprensión de los conceptos geométricos, a través del diseño y aplicación de rubricas, portafolios o evaluaciones formativas.

Buscar fuentes alternativas de financiamiento para la adquisición de los recursos tecnológicos necesarios para la implementación de la propuesta didáctica, con el objetivo de garantizar su sostenibilidad y continuidad en el tiempo, mediante la búsqueda de financiamiento público y/o privado.

5.1. Conclusiones:

La presente propuesta de mejora ha demostrado ser una estrategia

efectiva para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno. Los resultados obtenidos en la etapa de evaluación indican que el uso del software GeoGebra como herramienta didáctica puede mejorar significativamente el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas geométricos.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico detallado de las dificultades que presentaban los estudiantes en el aprendizaje de la geometría, lo que permitió diseñar una propuesta didáctica que abordara específicamente estas problemáticas. Se concluye que este diagnóstico resultó fundamental para el éxito de la propuesta, pues permitió conocer en profundidad los obstáculos que enfrentaban los estudiantes y así diseñar una solución acorde a sus necesidades.

En segundo lugar, la propuesta didáctica diseñada se enfocó en utilizar el software GeoGebra como herramienta para mejorar el aprendizaje de la geometría. Se concluye que esta propuesta fue efectiva en lograr su objetivo, pues permitió a los estudiantes aplicar los conceptos geométricos de manera práctica y entender sus relaciones y aplicaciones en situaciones cotidianas.

En tercer lugar, se evaluó y controló la efectividad de la propuesta didáctica a través de pruebas y actividades de seguimiento. Se concluye que esta evaluación fue fundamental para ajustar la propuesta didáctica en consecuencia, ya que permitió identificar los logros y dificultades de los estudiantes y así tomar decisiones para mejorar su aprendizaje.

Por último, se estimó el costo y la inversión requeridos para la implementación de la propuesta, identificando los recursos necesarios y las fuentes de financiamiento disponibles para su implementación exitosa. Se

concluye que esta estimación fue importante para garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la propuesta en el contexto educativo de la IES Industrial 32 - Puno.

En definitiva, se puede concluir que la propuesta de mejora del aprendizaje de la geometría a través del software GeoGebra en estudiantes de segundo de secundaria de la IES Industrial 32 - Puno fue efectiva, lo que sugiere su potencial para mejorar el aprendizaje de la geometría en este contexto educativo. Se recomienda continuar con investigaciones futuras que permitan seguir profundizando en la aplicación de las TIC en la educación.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcón, E., & Martínez, R. (2019). Tecnología educativa. Pearson Educación.
- Araya, R. A., Fernández, R. G., & Delgado, E. L. (2019). Uso de GeoGebra como estrategia pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 7(1), 63-70.
- Arteaga, E., Medina, J., & Del Sol, J. (2019). El Geogebra: Una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 15(70), 102-108.
- Avecilla, F. B., Cárdenas, O. B., Barahona, B. V., & Ponce, B. H. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 28(5), Art. 5. <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429>
- Avendaño-Arboleda, J. D. (2021). *Enseñanza de estadística descriptiva en 2° de ESO con la metodología Flipped Classroom*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/11371>
- Barrero, J. (2020). *Las TIC y el aprendizaje en el área de geometría en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa San Cristóbal, Palcamayo, 2019* [Universidad César Vallejo]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2945195>
- Bermúdez, M. (2020). *Un estudio de casos sobre la aplicación de la tecnología digital en las clases de educación física*. Universidad Internacional de la Rioja.
- Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 1.

- Cabero, J. C., & Romero, R. (2007). *Diseño y producción de TIC para la formación* (Primera). Editorial UOC.
- Carneiro, R., Toscano, J., & Diaz, T. (2009). *TIC: Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Organización de estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura : Fundación Santillana para Iberoamerica.
- CNEB MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*.
- Collins, A., & Halverson, R. (2018). *Rethinking education in the age of technology: The digital revolution and schooling in America*. Teachers College Press.
- Conde-Serrano, R. (2013). *Idoneidad del uso del software Geogebra para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en 4º de E.S.O.* <https://reunir.unir.net/handle/123456789/1446>
- Condori Mejía, L. M. (2016). *Aplicación del geogebra y matlab para optimizar el rendimiento académico en matrices y geometría analítica en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la I.E. José Carlos Mariátegui, distrito de Paucarpata -2014* [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3153495>
- Díaz, F., Hernández, G., & Buelvas, M. (2019). Software educativo para la enseñanza de la geometría en educación básica y media. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 25, e16.
- Díaz-Nunja, L., Rodríguez-Sosa, J., & Lingán, S. K. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una

- institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217-234. <https://doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>
- Ezquerro-García, M. (2014). *Uso de GeoGebra en la enseñanza de geometría analítica en 4º de la ESO*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2428>
- Fernández, A. (2018). Mejorando el aprendizaje geométrico mediante GeoGebra: una propuesta para la enseñanza de matemáticas. *Revista de Educación*, 42(1), 123-145.
- García, I. (2010). *Informe Horizon: Edición iberoamericana 2010*. 38.
- García, J. G. J., & Izquierdo, S. J. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), Art. 7. <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- García, V. (2013). *Propuesta de mejora mediante el uso de las TIC en la educación infantil de un centro educativo*. Universidad Internacional de la Rioja.
- García-Caro, I. (2020). *Mobile Learning y gamificación en el área de matemáticas en 6º de Educación Primaria*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/10606>
- García-Navarro, M. (2014). *Enseñanza de Geometría en 4º de ESO usando GeoGebra como recurso didáctico*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2431>
- García-Rodríguez, D. (2021). *Gamificación en las matemáticas de 2º de Educación Secundaria Obligatoria para reforzar el aprendizaje del bloque de Geometría*. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/12851>

Garijo-Alonso, L. (2014). *Enseñanza de funciones y gráficas en 1º Bachillerato basado en el uso de GeoGebra.*

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/2432>

Guillén, Y. M., & Rodríguez, L. E. L. (2021). El GeoGebra en la clase de matemática de la enseñanza media desde los móviles. *VARONA*, 73.

<https://www.redalyc.org/journal/3606/360670689008/>

González, R. (2021). Reflexiones sobre la implementación de GeoGebra en la enseñanza de geometría: lecciones aprendidas y recomendaciones.

Revista de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, 28(2), 89-107.

Herrera-Feijóo, M. R. (2022). *Modelo pedagógico Flipped Classroom en la enseñanza de la geometría de 3ºESO.*

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/13241>

Laliena-Tolosana, F. J. (2013). *Dificultades en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la geometría en 1º de la ESO.*

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/1957>

Loaiza, A. (2019). *Estrategias didácticas sobre la aplicación del Software CABRI, en el proceso enseñanza aprendizaje de la geometría, en la Institución Educativa Inka Ripac de Ccorao-Cusco.*

<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7792>

López, M. (2019). Uso de GeoGebra para el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y crítico en estudiantes de geometría. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 22(3), 345-367.

Losada, R. (2007). *Geogebra: La eficiencia de la intuición.* 223-229.

Lucea-Sanz, B. (2013). *Nuevas tecnologías para motivar el aprendizaje de las figuras planas, áreas y volúmenes.*

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/2168>

Martínez, J. (2020). Integración de GeoGebra en el aula de matemáticas: estrategias pedagógicas y lecciones aprendidas. *Revista de Innovación Educativa*, 36(2), 67-89.

Marzano, R. J. (2017). *The new art and science of teaching.* Solution Tree Press.

Marcelo, J. (2019). *USO DEL TIC GEOGEBRA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE PRIMARIA DEL COLEGIO PARROQUIAL "SANTÍSIMA TRINIDAD", CERCADO DE LIMA, 2019.* San Martín de Porres.

Miera-Espiga, M. (2014). *Influencia del uso de las TIC en alumnos y profesores de E.S.O. y su aplicación en la asignatura de Matemáticas.*

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/2693>

Ministerio de Educación del Perú. (2017). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular.* Lima.

Oña-Cueva, N. J. (2020). *Enseñanza de las funciones reales a través de Flipped Classroom y las TIC para 1º de Bachillerato.*

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/10840>

Páez, J., & Casadei, L. (2011). Un enfoque virtual para la enseñanza y aprendizaje de geometría descriptiva. *Ciencia e Ingeniería*, 32(1), 63-68.

- Pérez, I., Lázaro, J. C., & Abascal, J. (2019). Geogebra, un recurso para el aprendizaje y la enseñanza de la geometría en la educación secundaria. *Revista de Investigación Académica*, 79, 1-13.
- Pérez, O. (2014). *Propuesta de mejora de la evaluación en matemáticas de 2 de ESO. Las competencias básicas y el trabajo en equipo*. Universidad Internacional de la Rioja.
- Pérez, S. A. P. (2018). Criterios de análisis de materiales tecnológicos para la educación matemática de jóvenes y adultos. Análisis del software de geometría[1]. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 40(1), 54-80.
- Ramírez, I. S. L., Rodríguez, D. C. L. E. L., & Benítez, D. C. E. M. G. (2021). Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática. *VARONA*, 72.
<https://www.redalyc.org/journal/3606/360670798011/>
- Rodrigo-Mateo, C. (2016). *Aplicación de la metodología de la gamificación a través de las TIC en 3º de ESO*.
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/4639>
- Ruiz, A. (2016). *Propuesta de mejora didáctica para la enseñanza de estadística de 3 de ESO basada en la aplicación de metodologías de la educación no formal*. Universidad Internacional de la Rioja.
- Tejeda, P. (2015). *El uso de las TIC para un aprendizaje significativo del bloque de Geometría en las Matemáticas de 3º de ESO*.
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/3205>

- Tello, C., & Jáuregui, L. (2019). Evaluación de resultados. En C. Tello & L. Jáuregui (Eds.), *Evaluación de programas sociales* (pp. 45-71). Fondo Editorial PUCP.
- Tomás, F. (2015). *Enseñanza de figuras geométricas a alumnos de 1º de ESO mediante el uso de software TIC*.
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/3295>
- Torres, V. (2017). *APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA PARA EL MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO CICLO, ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACION Y NEGOCIOS INTERNACIONALES DE LA UNIVERSIDAD "ALAS PERUANAS", LIMA. 2016*. Universidad Alas Peruanas.
- Uriarte-Zabala, H. (2013). *Estudio de Herramientas novedosas para empleo de recursos TIC en Matemáticas de 4º curso de la E.S.O.*
<https://reunir.unir.net/handle/123456789/1546>
- Wentworth, J., & Smith, D. (1972). *Geometría plana y del espacio*. Porrúa S.A.
<http://beceneslp.edu.mx/pagina/node/611>

ANEXOS

ANEXO 1: Desarrollo de las sesiones de aprendizaje

Unidad 1

| Sesión 1 | |
|--|---|
| Explicación general de la forma de trabajo e introducción al GeoGebra (herramientas principales), Inicio del trabajo activo por parte de los estudiantes, dibujos iniciales en GeoGebra (punto, recta, polígonos, circunferencias, ángulos, etc.). | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en el uso de GeoGebra y familiarizarlos con las herramientas y funcionalidades de la plataforma. | |
| Actividades | |
| Presentación del GeoGebra y sus herramientas principales (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación de la plataforma GeoGebra y su importancia en la enseñanza de la geometría. ○ Introducción a las herramientas principales de GeoGebra (punto, recta, polígonos, circunferencias, ángulos, etc.). |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación del software GeoGebra y su importancia para el aprendizaje de la geometría. ○ Demostración de las herramientas principales en GeoGebra y explicación de su uso. ○ Creación de un dibujo básico utilizando las herramientas aprendidas. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría utilizando GeoGebra. ○ Creación de un dibujo más avanzado utilizando GeoGebra y la retroalimentación del docente para mejorar su trabajo. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de dibujos más avanzados utilizando GeoGebra y las herramientas aprendidas. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría utilizando GeoGebra. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus dibujos y resolución de problemas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Evaluación de los aprendizajes adquiridos en la sesión. ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una |

| | |
|---|---|
| | <p>actividad que permita aplicar los conceptos y herramientas aprendidas durante la sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reflexión sobre el uso de GeoGebra: ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la utilización de GeoGebra en el aprendizaje de la geometría. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión. ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de la geometría y el uso de GeoGebra. ○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con GeoGebra fuera del aula, a través de actividades adicionales y proyectos que refuercen su comprensión y habilidades en geometría. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla (pizarra interactiva) para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de figuras geométricas creadas con la plataforma. ➤ Ejercicios prácticos en formato impreso o digital. | |

| Sesión 2 | |
|---|---|
| Propiedades entre rectas, líneas paralelas, rectas secantes, uso del transportador y puntos medios. | |
| Propósito | |
| Aplicar las propiedades y teoremas relacionados con rectas, líneas paralelas, rectas secantes, uso del transportador y puntos medios, utilizando GeoGebra como herramienta para visualizar y manipular las figuras geométricas. | |
| Actividades | |
| Introducción (30 min) | <ul style="list-style-type: none"> ○ El docente explicará a los estudiantes las propiedades y teoremas relacionados con las rectas, líneas paralelas, rectas secantes, uso del transportador y puntos medios. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Explicación de las propiedades de las rectas y las diferencias entre líneas paralelas y rectas secantes. ○ Uso del transportador para medir ángulos en GeoGebra. ○ Ejercicios prácticos de medición de ángulos y dibujo de rectas paralelas y secantes en GeoGebra. ○ Introducción al punto medio y su importancia en la geometría. ○ Ejercicios prácticos de construcción del punto medio en GeoGebra. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Los estudiantes construirán líneas paralelas y secantes con GeoGebra. ○ Los estudiantes medirán ángulos con el transportador en diferentes figuras en GeoGebra. ○ Los estudiantes construirán el punto medio de diferentes segmentos en GeoGebra. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Evaluación escrita de los conceptos vistos en la sesión. ○ Reflexión sobre la importancia del uso del transportador y el punto medio en la geometría. ○ Análisis de las dificultades encontradas por los estudiantes durante la sesión y las posibles soluciones para superarlas. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de figuras geométricas creadas con la plataforma. ➤ Ejercicios prácticos en formato impreso o digital. | |

| Sesión 3 | |
|--|---|
| Ángulos, agudos, rectos y obtusos, ángulos en una circunferencia. | |
| Propósito | |
| Utilizar GeoGebra para visualizar y manipular ángulos, identificar ángulos agudos, rectos y obtusos, y comprender la relación entre ángulos en una circunferencia. | |
| Actividades | |
| Introducción (30 min) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Recordatorio de las herramientas principales de GeoGebra. ○ Explicación de cómo se utilizará GeoGebra para la creación de ángulos y su clasificación. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción a la noción de ángulos y su clasificación. ○ Explicación de los diferentes tipos de ángulos: agudos, rectos y obtusos. ○ Demostración de cómo crear y medir ángulos utilizando GeoGebra. ○ Creación de ángulos y su clasificación en parejas utilizando GeoGebra. ○ Introducción a los ángulos en una circunferencia y su clasificación. ○ Demostración de cómo crear y medir ángulos en una circunferencia utilizando GeoGebra. ○ Creación de ángulos en una circunferencia y su clasificación en parejas utilizando GeoGebra. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de más ángulos y su clasificación utilizando GeoGebra. ○ Creación de ángulos en una circunferencia y su clasificación utilizando GeoGebra. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría relacionados con la clasificación de ángulos y su relación con la circunferencia. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus dibujos y resolución de problemas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y herramientas aprendidas durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la utilización de GeoGebra en el |

| | |
|---|--|
| | <p>aprendizaje de la geometría.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión. ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de los ángulos y su relación con la circunferencia. ○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con GeoGebra fuera del aula, a través de actividades adicionales y proyectos que refuercen |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de figuras geométricas creadas con la plataforma. ➤ Ejercicios prácticos en formato impreso o digital. | |

| Sesión 4 | |
|---|---|
| Construcciones, puntos de intersección, triángulos (Escalenos, isósceles, equiláteros, acutángulos, rectángulos y obtusángulos). | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes a las construcciones geométricas básicas y su aplicación en la creación de triángulos con diferentes características. Además, se busca que los estudiantes aprendan a utilizar GeoGebra para crear y analizar triángulos con diferentes propiedades. | |
| Actividades | |
| Presentación de construcciones geométricas básicas y su aplicación en la creación de triángulos (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción a las construcciones geométricas básicas, incluyendo la construcción de puntos medios, ángulos bisectrices, perpendiculares y paralelas. ○ Demostración de cómo utilizar estas construcciones para crear triángulos con diferentes características (escalenos, isósceles, equiláteros, acutángulos, rectángulos y obtusángulos). |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración de cómo utilizar GeoGebra para crear triángulos con diferentes propiedades. ○ Creación de un triángulo utilizando las construcciones geométricas básicas. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría utilizando GeoGebra y las construcciones geométricas básicas. ○ Creación de triángulos con diferentes características utilizando GeoGebra y la retroalimentación del docente para mejorar su trabajo. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de triángulos con diferentes características utilizando GeoGebra y las construcciones geométricas básicas. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría utilizando GeoGebra y las construcciones geométricas básicas. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus triángulos y resolución de problemas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y herramientas aprendidas durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión |

| | |
|--|--|
| | <p>para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la utilización de GeoGebra en el aprendizaje de la geometría.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión.○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada.➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo.➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 5 | |
|---|--|
| Circunferencia, círculo, partes del círculo, propiedades. | |
| Propósito | |
| El propósito de esta sesión es que los estudiantes comprendan las partes de una circunferencia y las propiedades del círculo, además de explorar las interacciones entre ellos utilizando GeoGebra. | |
| Actividades | |
| Presentación de la circunferencia y el círculo (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Explicación de la definición de circunferencia y círculo, así como de sus propiedades básicas. ○ Importancia de la circunferencia y el círculo en la geometría y sus aplicaciones. ○ Introducción de las partes de la circunferencia y del círculo. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración de la construcción de una circunferencia utilizando el compás. ○ Explicación de las propiedades básicas de la circunferencia y el círculo. ○ Trabajo en parejas para la construcción de diferentes figuras geométricas a partir de circunferencias y círculos. ○ Explicación de las partes del círculo (diámetro, radio, cuerda, arco, sector, segmento). ○ Ejercicios de práctica en la construcción de figuras geométricas utilizando las partes del círculo. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de dibujos más avanzados utilizando circunferencias y círculos. ○ Construcción de figuras geométricas utilizando las partes del círculo. ○ Resolución de problemas y ejercicios prácticos sobre las propiedades del círculo y la circunferencia. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus dibujos y resolución de problemas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y herramientas aprendidas durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la utilización de la circunferencia y el círculo en el aprendizaje de la geometría. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión. ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 6 | |
|---|--|
| La superficie y sus unidades, áreas y perímetros en los polígonos, figuras circulares, trapecios y segmentos circulares. | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en el concepto de superficie y sus unidades de medida, así como en la fórmula para el cálculo de áreas y perímetros de diferentes figuras geométricas. | |
| Actividades | |
| Introducción (30 minutos): | <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación del concepto de superficie y sus unidades de medida. ○ Explicación de la fórmula para el cálculo de áreas y perímetros en los polígonos, figuras circulares, trapecios y segmentos circulares. ○ Ejemplos de aplicación de estas fórmulas en problemas prácticos. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas para el cálculo de áreas y perímetros en diferentes figuras geométricas, utilizando la fórmula correspondiente. ○ Uso de GeoGebra para visualizar y manipular figuras geométricas y calcular sus áreas y perímetros. ○ Trabajo en parejas para resolver problemas más complejos y aplicar los conceptos aprendidos en situaciones prácticas. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Realización de ejercicios y problemas adicionales para el cálculo de áreas y perímetros en diferentes figuras geométricas. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría utilizando los conceptos aprendidos. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y resolución de problemas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitoreo del progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y herramientas aprendidas durante la sesión. ○ Reflexión sobre el uso de GeoGebra y la importancia de las unidades de medida en la geometría. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre el aprendizaje de las áreas y |

| | |
|--|--|
| | <p>perímetros en la geometría.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión. ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de las áreas y perímetros en la geometría. ○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando fuera del aula, a través de actividades adicionales y proyectos que refuercen su comprensión y habilidades en geometría. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 7 | |
|--|--|
| Introducción al GeoGebra 3D, cuerpos geométricos. | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en el uso de GeoGebra 3D y familiarizarlos con las herramientas y funcionalidades de la plataforma para representar cuerpos geométricos tridimensionales. | |
| Actividades | |
| Presentación del GeoGebra 3D y sus herramientas principales (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Presentación de la plataforma GeoGebra 3D y su importancia en la enseñanza de la geometría tridimensional. ○ Introducción a las herramientas principales de GeoGebra 3D (punto, línea, plano, sólido, etc.). |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración de las herramientas principales en GeoGebra 3D y explicación de su uso. ○ Creación de un dibujo básico utilizando las herramientas aprendidas para representar un cuerpo geométrico sencillo. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría tridimensional utilizando GeoGebra 3D. ○ Creación de un dibujo más avanzado utilizando GeoGebra 3D y la retroalimentación del docente para mejorar su trabajo. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Creación de dibujos más avanzados utilizando GeoGebra 3D y las herramientas aprendidas para representar cuerpos geométricos complejos. ○ Trabajo en parejas para crear y resolver problemas de geometría tridimensional utilizando GeoGebra 3D. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus dibujos y resolución de problemas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y herramientas aprendidas durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la utilización de GeoGebra 3D en el aprendizaje de la geometría tridimensional. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, |

| | |
|--|--|
| | <p>incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de la geometría tridimensional y el uso de GeoGebra 3D. ○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con GeoGebra 3D fuera del aula, a través de actividades adicionales y proyectos que refuercen su comprensión y habilidades. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 8 | |
|---|--|
| Área lateral, área total y volumen de poliedros y cuerpos de revolución. | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en el cálculo del área lateral, área total y volumen de poliedros y cuerpos de revolución. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción al cálculo del área lateral, área total y volumen de poliedros y cuerpos de revolución. ○ Explicación de las fórmulas y conceptos básicos necesarios para el cálculo del área y volumen de diferentes cuerpos geométricos. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración del cálculo del área y volumen de diferentes poliedros y cuerpos de revolución utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales. ○ Trabajo en parejas para resolver ejercicios y problemas de cálculo de área y volumen de diferentes cuerpos geométricos. ○ Creación de figuras tridimensionales utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para entender mejor los conceptos y fórmulas presentados. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas adicionales de cálculo de área y volumen de diferentes cuerpos geométricos. ○ Creación de figuras tridimensionales utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para demostrar el entendimiento de los conceptos y fórmulas presentados. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y figuras tridimensionales para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y fórmulas aprendidos durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les |

| | |
|--|---|
| | <p>gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de las fórmulas y conceptos relacionados con el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. ○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con el cálculo de áreas y volúmenes usando el GeoGebra. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

Unidad II

| Sesión 9 | |
|---|---|
| Movimientos y semejanzas en el plano, vectores en el plano. | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en el estudio de los movimientos y semejanzas en el plano, así como en la utilización de vectores en el plano para representar y entender mejor estos conceptos. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción a los movimientos y semejanzas en el plano, así como a los vectores en el plano. ○ Explicación de los diferentes tipos de movimientos y semejanzas en el plano y cómo se pueden representar utilizando vectores. ○ Presentación de las propiedades básicas de los vectores y cómo se pueden utilizar para representar magnitudes y direcciones en el plano. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración de los diferentes tipos de movimientos y semejanzas en el plano utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales. ○ Trabajo en parejas para resolver ejercicios y problemas relacionados con los movimientos y semejanzas en el plano, utilizando vectores para representarlos. ○ Creación de figuras y diseños utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para aplicar los conceptos aprendidos y entender mejor los movimientos y semejanzas en el plano. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas adicionales relacionados con los movimientos y semejanzas en el plano, utilizando vectores para representarlos. ○ Creación de figuras y diseños utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para demostrar el entendimiento de los conceptos y fórmulas presentados. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y figuras tridimensionales para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y fórmulas aprendidos durante la sesión. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre los movimientos y semejanzas en el plano. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión. ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de los movimientos y semejanzas en el plano, así como del uso de vectores para representarlos. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 10 | |
|---|---|
| Traslaciones en el plano. | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en el concepto de traslaciones en el plano y cómo se pueden utilizar para transformar figuras geométricas. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción al concepto de traslaciones en el plano y cómo se pueden utilizar para transformar figuras geométricas. ○ Explicación de los vectores de traslación y cómo se pueden utilizar para realizar una traslación. ○ Ejemplos prácticos de traslaciones en el plano utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración de cómo realizar una traslación utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales. ○ Trabajo en parejas para realizar traslaciones de diferentes figuras geométricas utilizando vectores de traslación. ○ Creación de figuras geométricas y posterior traslación para comprender mejor el concepto. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas de traslaciones utilizando vectores de traslación. ○ Creación de figuras geométricas y posterior traslación utilizando vectores de traslación para demostrar el entendimiento del concepto. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y figuras trasladadas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y fórmulas aprendidos durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre las traslaciones en el plano. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión. ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para |

| | |
|--|---|
| | <p>fomentar el trabajo en equipo y la colaboración.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de las traslaciones en el plano.○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con las traslaciones en el plano fuera del aula, a través de juegos y ejercicios interactivos en línea. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada.➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo.➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 11 | |
|--|--|
| Giros y rotaciones en el plano. | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en los conceptos de giros y rotaciones en el plano, así como su relación con los ángulos y las coordenadas polares. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción al concepto de giros y rotaciones en el plano. ○ Definición de ángulos y coordenadas polares. ○ Explicación de las fórmulas y conceptos básicos necesarios para el cálculo de giros y rotaciones en el plano. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración del cálculo de giros y rotaciones utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales. ○ Trabajo en parejas para resolver ejercicios y problemas de giros y rotaciones en el plano. ○ Creación de figuras utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para entender mejor los conceptos y fórmulas presentados. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas adicionales de giros y rotaciones en el plano. ○ Creación de figuras utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para demostrar el entendimiento de los conceptos y fórmulas presentados. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y figuras para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitoreo del progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y fórmulas aprendidos durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre los giros y rotaciones en el plano. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión. ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y |

| | |
|--|---|
| | <p>soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de los conceptos y fórmulas relacionados con giros y rotaciones en el plano.○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con giros y rotaciones en el plano fuera del aula, a través de ejercicios y problemas adicionales. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada.➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo.➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 12 | |
|--|--|
| Simetría axial y central en el plano. | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en los conceptos de simetría axial y central en el plano y su aplicación en la resolución de problemas geométricos. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción a los conceptos de simetría axial y central en el plano. ○ Explicación de las propiedades y características de la simetría axial y central. ○ Ejemplos de figuras simétricas y no simétricas en el plano. ○ Aplicaciones prácticas de la simetría axial y central en la resolución de problemas geométricos. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración del uso de herramientas digitales como GeoGebra para crear figuras simétricas en el plano. ○ Trabajo en parejas para resolver problemas de simetría axial y central utilizando las propiedades y características de la simetría. ○ Creación de figuras simétricas utilizando herramientas digitales y papel y lápiz. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de problemas adicionales de simetría axial y central utilizando las propiedades y características aprendidas durante la práctica guiada. ○ Creación de figuras simétricas utilizando herramientas digitales y papel y lápiz para demostrar el entendimiento de los conceptos y propiedades de la simetría. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y figuras simétricas para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y propiedades aprendidos durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la simetría axial y central. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, |

| | |
|--|---|
| | <p>incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión.</p> <ul style="list-style-type: none">○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración.○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de las propiedades y características de la simetría axial y central en el plano. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada.➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo.➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 13 | |
|---|--|
| Construcción de figuras semejantes. | |
| Propósito | |
| Enseñar a los estudiantes cómo construir figuras semejantes utilizando diferentes métodos y herramientas. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción a la semejanza de figuras. ○ Explicación de las propiedades de las figuras semejantes. ○ Introducción a los diferentes métodos y herramientas para construir figuras semejantes. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración del método de la homotecia para construir figuras semejantes. ○ Trabajo en parejas para construir figuras semejantes utilizando el método de la homotecia y diferentes herramientas. ○ Demostración del método de las transformaciones isométricas para construir figuras semejantes. ○ Trabajo en parejas para construir figuras semejantes utilizando el método de las transformaciones isométricas y diferentes herramientas. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas adicionales de construcción de figuras semejantes utilizando diferentes métodos y herramientas. ○ Creación de figuras semejantes utilizando GeoGebra u otras herramientas digitales para demostrar el entendimiento de los conceptos y métodos presentados. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y figuras semejantes para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y métodos aprendidos durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la construcción de figuras semejantes. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, |

| | |
|--|---|
| | <p>incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de los conceptos y métodos relacionados con la construcción de figuras semejantes. ○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con la construcción de figuras semejantes fuera del aula, a través de la realización de ejercicios y la exploración de diferentes herramientas y métodos. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 14 | |
|--|---|
| Aplicación de la semejanza, cálculo de alturas inaccesibles y división de un segmento en partes iguales. | |
| Propósito | |
| En esta sesión, los estudiantes aprenderán a aplicar la semejanza en el cálculo de alturas inaccesibles y la división de un segmento en partes iguales. Utilizarán GeoGebra como herramienta para visualizar y comprobar las soluciones. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción al concepto de semejanza y su aplicación en el cálculo de alturas inaccesibles y la división de un segmento en partes iguales. ○ Explicación de las fórmulas y conceptos necesarios para la resolución de ejercicios. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración del uso de GeoGebra para construir figuras semejantes y calcular alturas inaccesibles y la división de un segmento en partes iguales. ○ Trabajo en parejas para resolver ejercicios de semejanza y aplicar las fórmulas aprendidas en la presentación teórica. ○ Creación de figuras semejantes utilizando GeoGebra para demostrar el entendimiento de los conceptos y fórmulas presentados. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas adicionales de cálculo de alturas inaccesibles y división de un segmento en partes iguales utilizando GeoGebra. ○ Creación de figuras semejantes utilizando GeoGebra para demostrar el entendimiento de los conceptos y fórmulas presentados. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y figuras semejantes para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitoreo del progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y fórmulas aprendidos durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre la semejanza y sus aplicaciones. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les |

| | |
|--|---|
| | <p>gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión de los conceptos y fórmulas relacionados con la semejanza y sus aplicaciones. ○ Motivar a los estudiantes a continuar practicando con la semejanza y sus aplicaciones. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 15 | |
|--|---|
| Demostración del teorema de Pitágoras | |
| Propósito | |
| Introducir a los estudiantes en la demostración del teorema de Pitágoras utilizando únicamente GeoGebra, lo que les permitirá comprender de manera visual y práctica el concepto del teorema de Pitágoras. | |
| Actividades | |
| Presentación teórica (30 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducción al teorema de Pitágoras y su importancia en la geometría y la matemática. ○ Explicación de la demostración del teorema de Pitágoras utilizando únicamente GeoGebra. ○ Presentación de los conceptos básicos de los triángulos rectángulos y sus elementos. |
| Práctica guiada (120 minutos). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Demostración de la demostración del teorema de Pitágoras utilizando GeoGebra, paso a paso. ○ Trabajo en parejas para replicar la demostración utilizando GeoGebra y resolver ejercicios relacionados con el teorema de Pitágoras. ○ Creación de triángulos rectángulos utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para entender mejor los conceptos y fórmulas presentados. |
| Práctica independiente (90 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Resolución de ejercicios y problemas adicionales relacionados con el teorema de Pitágoras utilizando únicamente GeoGebra. ○ Creación de triángulos rectángulos utilizando GeoGebra y otras herramientas digitales para demostrar el entendimiento de los conceptos y fórmulas presentados. ○ Realización de un ejercicio de reflexión y análisis sobre su proceso de aprendizaje y las dificultades encontradas en la práctica independiente. ○ Presentación en clase de sus soluciones y triángulos rectángulos para compartir y recibir retroalimentación del resto de la clase. |
| Evaluación y reflexión (30 minutos) | <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitorear el progreso de los estudiantes durante la práctica guiada para identificar dificultades específicas y áreas de oportunidad que se puedan abordar en la práctica independiente. ○ Al finalizar la práctica independiente, evaluar los resultados de los estudiantes a través de una actividad que permita aplicar los conceptos y fórmulas aprendidos durante la sesión. ○ Realizar una reflexión grupal al final de la sesión para que los estudiantes expresen sus opiniones y comentarios sobre el teorema de Pitágoras. ○ Proporcionar un cuestionario para que los estudiantes respondan preguntas sobre la sesión, incluyendo preguntas sobre qué fue lo que les |

| | |
|--|---|
| | <p>gustó, qué fue lo que les pareció difícil y qué les gustaría aprender en la próxima sesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Incentivar a los estudiantes a compartir sus ideas y soluciones con el resto de sus compañeros para fomentar el trabajo en equipo y la colaboración. ○ Proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño y brindarles sugerencias para mejorar su comprensión del teorema de Pitágoras y su aplicación en la geometría y la matemática. |
| Recursos necesarios | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras o dispositivos móviles con acceso a internet y la plataforma de GeoGebra instalada. ➤ Proyector o pantalla para la presentación de la demostración en vivo. ➤ Material de apoyo, como manuales de uso de GeoGebra y ejemplos de construcciones geométricas con la plataforma. | |

| Sesión 16 |
|--|
| Evaluación final y análisis del éxito o fracaso de la propuesta de mejora. |
| Actividades |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realización de un examen final para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes durante el curso. ➤ Análisis y discusión de los resultados del examen para identificar fortalezas y áreas de mejora en el aprendizaje de los estudiantes. ➤ Realización de una actividad de retroalimentación, donde los estudiantes puedan dar su opinión sobre el curso y cómo este puede ser mejorado en el futuro. ➤ Presentación de un proyecto final donde los estudiantes demuestren su habilidad para aplicar los conceptos y habilidades aprendidos en el curso a un problema o situación real. |
| Instrumentos |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Examen final que evalúe el conocimiento de los estudiantes sobre los temas cubiertos en el curso. ➤ Cuestionarios de retroalimentación para que los estudiantes expresen su opinión sobre la efectividad del curso y las formas en que este podría ser mejorado en el futuro. ➤ Evaluación de los proyectos finales presentados por los estudiantes, para evaluar su habilidad para aplicar los conceptos y habilidades aprendidos durante el curso. ➤ Registro de las observaciones realizadas por el docente durante la sesión, para evaluar el desempeño de los estudiantes en las actividades de la sesión final. |