

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES**

TEMA

**Sistema de videos tutoriales como recurso didáctico para la implementación del AutoCAD
en el aprendizaje de polígonos regulares, en primer año de bachillerato técnico industrial**

Autores:

Lic. Uvidia Cóndor Eduardo Javier

Lic. Villa Padilla Edgar Gonzalo

Tutora:

PhD. Rosalina Soler Rodríguez

ECUADOR

2025

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO



La Universidad para todos



DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor y gratitud a mi familia, mi refugio y mi mayor fuente de inspiración. A mi esposa Blanqui, por su paciencia, apoyo constante y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. A mi hija, cuya sonrisa y amor me han dado la fuerza para seguir adelante. Cada página de este trabajo lleva impreso su cariño y respaldo, porque sin ustedes, este logro no habría sido posible. Con todo mi amor, gracias.

Edgar Villa

Para todos mis seres queridos: a mi hijo Javier Israel, razón de mi esfuerzo y mi mayor motivación; a mi esposa Jenny, compañera incansable que con su amor apoyo y comprensión ha sido pilar fundamental en cada paso de este logro; y a mi madre cuyo amor incondicional ha sido mi refugio en los momentos más desafiantes. Este trabajo es el fruto de nuestro esfuerzo compartido y una muestra de mi eterno agradecimiento por estar siempre a mi lado. Con mi cariño y respeto les dedico este logro.

Eduardo J. Uvidia



AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR, una institución que ha sido clave en nuestra formación académica y profesional, proporcionándonos un entorno de aprendizaje enriquecedor y de excelencia. por su compromiso con la educación y el desarrollo de sus estudiantes, y a cada uno de nuestros docentes, cuyo conocimiento, dedicación y orientación han sido fundamentales en nuestro crecimiento intelectual. En especial, agradecemos a nuestra tutora de tesis, PhD. Rosalina Soler Rodríguez, por su paciencia, guía y valiosas sugerencias, que contribuyeron significativamente al desarrollo de este trabajo. A nuestros compañeros de maestría, quienes con su colaboración, debates y apoyo mutuo hicieron de este proceso una experiencia de aprendizaje colectivo invaluable. Finalmente, a todos quienes, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de esta etapa, nuestros más sinceros agradecimientos.

Eduardo Uvidia

Edgar Villa



La Universidad para todos



RESUMEN

La investigación analiza la importancia del uso de AutoCAD para el aprendizaje de polígonos regulares en de la asignatura Dibujo Técnico, en el Bachillerato Técnico Industrial. Se identificó que los estudiantes de la Unidad Educativa “Francisco de Orellana”, presentan dificultades en la representación gráfica con el uso de herramientas digitales aplicadas a la geometría. Lo que evidencia la necesidad de estrategias innovadoras para mejorar la comprensión y aplicación de estos conceptos. El estudio tuvo como objetivo diseñar un sistema de videos tutoriales que facilite el aprendizaje autónomo y mejore el desempeño de los estudiantes al utilizar AutoCAD. La metodología utilizada fue de enfoque mixto, de tipo transversal y descriptiva. Se aplicaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos. La evaluación del sistema de videos tutoriales se realizó mediante el método criterio de especialistas. Se puso a constatar que estos cumplen con los criterios de calidad pedagógica, técnica e interactividad, aunque se identificaron oportunidades de mejora, como la optimización de la duración de los videos y la incorporación de subtítulos o resúmenes escritos. Se concluye que la elaboración de videos tutoriales para enseñar a usar AutoCAD para el aprendizaje polígonos regulares, es una vía efectiva y replicable en la educación técnica, que moderniza los recursos didácticos y la accesibilidad a herramientas digitales. Se recomienda su extensión a otras áreas del Dibujo Técnico y la exploración de nuevas tecnologías como simuladores y realidad aumentada.

Palabras clave: AutoCAD, videos tutoriales, enseñanza técnica, aprendizaje de polígonos regulares, Dibujo Técnico.



ABSTRACT

The research analyzes the importance of the use of AutoCAD for the learning of regular polygons in the Technical Drawing subject, in the Industrial Technical High School. It was identified that the students of the Educational Unit “Francisco de Orellana”, present difficulties in the graphic representation with the use of digital tools applied to geometry. This shows the need for innovative strategies to improve the understanding and application of these concepts. The objective of the study was to design a system of video tutorials to facilitate autonomous learning and improve students' performance when using AutoCAD. The methodology used was a mixed approach, cross-sectional and descriptive. Theoretical, empirical and statistical methods were applied. The evaluation of the video tutorial system was carried out by means of the specialist's criterion method. It was found that they meet the criteria of pedagogical, technical and interactive quality, although opportunities for improvement were identified, such as optimizing the length of the videos and the incorporation of subtitles or written summaries. It is concluded that the development of video tutorials to teach how to use AutoCAD for learning regular polygons is an effective and replicable way in technical education, which modernizes didactic resources and accessibility to digital tools. Its extension to other areas of technical drawing and the exploration of new technologies such as simulators and augmented reality is recommended.

Keywords: AutoCAD, video tutorials, technical education, regular polygons, autonomous learning, Technical Drawing.



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Presentación y contextualización	1
1.2. Justificación del problema.....	2
1.3. Planteamiento del problema	3
1.4. Precisión del tema.....	3
1.5. Objeto de la investigación	4
1.6. Objetivo general.....	4
1.7. Planteamientos hipotéticos	4
1.7.1. Idea a defender.....	4
1.8. Objetivos específicos.....	4
1.9. Categorías esenciales de la investigación.....	4
1.10. Métodos de investigación	5
1.10.1. Métodos teóricos:	5
1.10.2. Métodos empíricos:.....	5
1.10.3. Métodos matemáticos y estadísticos:	6
1.11. Población y muestra.....	6
1.12. Tipo de investigación	6
1.13. Principales aportes.....	6
1.14. Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica	7
1.15. Descripción del contenido de los capítulos	7
1.15.1. Capítulo 1: Marco teórico.....	7
1.15.2. Capítulo 2: Metodología de la investigación.....	8
1.15.3. Capítulo 3: Presentación y validación de la propuesta	8
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	9
1.1 Fundamentos Teóricos	9
1.1.1. Proceso de enseñanza aprendizaje de la materia de Dibujo técnico	9
1.1.2. Aprendizaje de polígonos regulares	12
1.1.3. Herramienta AutoCAD.....	15



1.1.4. Video tutorial como recurso didáctico digital	19
1.2. Antecedentes Investigativos del objeto de investigación	22
1.2.1 Ámbito Mundial (Macro)	22
1.2.2 Ámbito Regional (Meso)	24
1.2.3 Ámbito Nacional (Micro)	26
1.3. Bases normativas y legales	28
1.4. Criterios de los investigadores.....	29
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
2.1. Operacionalización de categorías	34
2.2. Enfoque de la Investigación	35
2.3. Alcance de la investigación	36
2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación.....	36
2.5. Métodos empleados	37
2.6. Instrumentos	38
2.7. Población y muestra	38
2.8. Estrategia metodológica investigativa.....	39
2.9. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico	40
2.9.1. Resultados encuesta a los docentes de Dibujo Técnico.....	40
2.9.2. Resultados de la entrevista a los estudiantes	53
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	58
3.1 Modelación del sistema de videos tutoriales	58
3.1.1. Fundamentos teóricos que sustentan la elaboración de los videos tutoriales	58
3.1.2. Propósito de la propuesta científica	60
3.1.3. Guiones técnicos para la elaboración de los videos tutoriales	60
3.1.4. Fichas técnicas	70
3.1.5. Herramientas digitales utilizadas.....	77
3.1.6. Requerimientos técnicos para el uso de los video tutoriales propuestos.....	77
3.2. Valoración pedagógica mediante el criterio de especialistas	78
CONCLUSIONES	80



RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	88



La Universidad para todos



LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Encuesta a docentes</i>	
Anexo 2. Entrevista a estudiantes	
Anexo 3. Respuestas de entrevista a estudiantes	
Anexo 4. Perfil de los especialistas evaluadores	
Anexo 5. Tabla de evaluación por parte de especialistas	
Anexo 6. Respuestas cuestionario de evaluación por parte de especialistas	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico	10
Tabla 2. Requerimientos técnicos de AutoCAD	18
Tabla 3. Herramientas para crear y distribuir videos tutoriales	21
Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables	34
Tabla 5. Datos generales de los encuestados	40
Tabla 6 Escala Likert pregunta 8	49
Tabla 7. Uso de AutoCAD en clases de Dibujo Técnico	53
Tabla 8. Nivel de comodidad al usar AutoCAD	53
Tabla 9. Dificultad percibida para aprender AutoCAD	54
Tabla 10. Aspecto más complicado de usar AutoCAD	54
Tabla 11. Utilidad de los videos tutoriales para aprender AutoCAD	55
Tabla 12. Característica más útil de los videos tutoriales	55
Tabla 13. Mejora en la comprensión teórica con AutoCAD	55
Tabla 14. Sugerencias para mejorar el uso de AutoCAD y videos tutoriales	56
Tabla 15. Guion técnico para el Video Tutorial 1	62
Tabla 16. Guion técnico para el Video Tutorial 2	63
Tabla 17. Guion técnico para el 3	66
Tabla 18. Guion técnico para el Video Tutorial 4	68
Tabla 19. Ficha Didáctica 1	71
Tabla 20. Ficha Didáctica 2	72
Tabla 21. Ficha Didáctica 3	74
Tabla 22. Ficha Didáctica 4	75



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enfoque constructivista en el aprendizaje de polígonos regulares	14
Figura 2. Procedimientos para elaborar videos tutoriales didácticos.....	22
Figura 3. Datos generales de los encuestado	40
Figura 4. Utiliza actualmente AutoCAD	42
Figura 5. Razones principales	43
Figura 6. Utiliza videos tutoriales	44
Figura 7. Los videos tutoriales aumentan la motivación	45
Figura 8. AutoCAD puede facilitar la enseñanza.....	46
Figura 9. AutoCAD reduce brechas de formación.....	47
Figura 10 Principales limitaciones académicas	48
Figura 11. Análisis gráfico de la escala Likert pregunta 8	49
Figura 12. Aspectos más importantes para la implementación de AutoCAD	51
Figura 13 Apoyo adicional para incorporar AutoCAD	52



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación y contextualización

En el panorama educativo de actualidad, la incorporación de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental para adaptarse a las demandas de un mercado laboral cada vez más exigente y tecnológicamente avanzado. La educación técnica y profesional no es una excepción a esta tendencia, pues requiere que los estudiantes desarrollen competencias específicas que les permitan destacarse en su futuro desempeño profesional.

En este contexto, la presente investigación se enfoca en la implementación de videos tutoriales como recurso didáctico digital para la enseñanza del software AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares, dirigido a los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico Industrial en la Unidad Educativa "Francisco de Orellana", ubicada en la ciudad del Puyo, Ecuador.

El uso de AutoCAD es ampliamente reconocido en la industria profesional, especialmente en campos como la ingeniería, arquitectura y diseño. Este software permite a los usuarios crear diseños precisos y detallados, lo cual es esencial en la práctica profesional de estas disciplinas. Sin embargo, en el ámbito educativo, la integración de AutoCAD como herramienta de enseñanza en la asignatura de Dibujo Técnico ha sido limitada. Esto se debe, en parte, a la falta de recursos didácticos digitales adecuados y a la insuficiente capacitación de los docentes en el uso de esta tecnología (Navarrete & Mendieta, 2018).

La enseñanza tradicional de dibujo técnico, basada en métodos convencionales y herramientas manuales, no siempre logra captar el interés de los estudiantes ni satisfacer las demandas del mercado laboral actual. Así, evidencia científica ha demostrado que el uso de tecnologías digitales, como los videos tutoriales, puede mejorar significativamente la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes (Zambrano et al., 2021).

Ya que los videos tutoriales ofrecen una forma interactiva y dinámica de aprender, permitiendo a los estudiantes visualizar y practicar los procedimientos de uso del software AutoCAD de manera efectiva. El lenguaje audiovisual, mediante el cual se configura el mensaje instructivo en este medio didáctico, le aportaba al estudiante numerosas ventajas didácticas al proceso de enseñanza aprendizaje de la materia Dibujo Técnico.

La Unidad Educativa "Francisco de Orellana", ubicada en la ciudad del Puyo, enfrenta desafíos



significativos en la implementación de tecnologías digitales en su currículo. La ciudad del Puyo, situada en la región amazónica de Ecuador, presenta una serie de limitaciones en términos de infraestructura tecnológica y acceso a recursos educativos avanzados. A pesar de estas limitaciones, existe una creciente necesidad de preparar a los estudiantes para un mercado laboral que exige competencias digitales y técnicas avanzadas.

La presente investigación surge como respuesta a esta necesidad, con el objetivo de desarrollar un sistema de videos tutoriales que sirvan como recurso didáctico digital para la enseñanza de AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares. Este enfoque innovador busca no solo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, sino también equiparlos con habilidades prácticas que serán indispensables en su futuro profesional.

La elección de los polígonos regulares como tema central de los videos tutoriales se debe a su importancia en la asignatura de dibujo técnico. Los polígonos regulares son figuras geométricas fundamentales que se utilizan en diversos diseños técnicos y arquitectónicos. Comprender y manejar estas figuras mediante el uso de AutoCAD no solo mejora la competencia técnica de los estudiantes, sino que también les proporciona una base sólida para su formación profesional en áreas relacionadas con la ingeniería y el diseño.

El desarrollo de esta investigación se enmarca en las líneas de investigación de tecnologías educativas y métodos de enseñanza innovadores. Se espera que los resultados de este estudio contribuyan a la mejora de la calidad educativa en la Unidad Educativa "Francisco de Orellana", ofreciendo una solución didáctica que pueda ser replicada en otras instituciones educativas con características similares.

1.2. Justificación del problema

El aprendizaje del contenido de los polígonos regulares, en el primer año académico de bachillerato técnico, se ha visto limitado en cuanto a la incorporación de herramientas tecnológicas digitales en la enseñanza de Dibujo Técnico, lo que restringe notablemente las oportunidades de los estudiantes para interactuar con metodologías de aprendizaje activo que potencien sus habilidades analíticas y técnicas. En un entorno profesional donde el uso de AutoCAD es indispensable, su integración temprana en los programas educativos técnicos se vuelve crucial. La falta de este conocimiento y de exposición a esta tecnología puede generar una



brecha significativa entre la formación educativa y las exigencias del sector profesional, colocando a los estudiantes en desventaja competitiva (Navarrete & Mendieta, 2018). Este estudio justifica la necesidad de innovar en el uso de recursos didácticos digitales que apoyen metodologías de enseñanza para fomentar un aprendizaje más dinámico y significativo de conceptos geométricos complejos.

Adicionalmente, la inclusión de AutoCAD en el currículo actual de la institución no está contemplada, lo que representa una oportunidad perdida para alinear la formación académica con las necesidades del mercado laboral contemporáneo. Ya que diversos estudios han demostrado que la incorporación de AutoCAD en la enseñanza de Dibujo Técnico no solo mejora la comprensión de conceptos geométricos complejos, sino que también potencia las competencias técnicas de los estudiantes en diferentes niveles de conocimiento (Soler & Figueroa, 2019). Esta evidencia respalda la innovación en las metodologías de enseñanza, sugiriendo que la integración de AutoCAD será un factor clave para reducir la brecha entre la formación académica y las demandas del sector profesional.

1.3. Planteamiento del problema

El uso limitado de herramientas digitales como AutoCAD en la enseñanza del Dibujo Técnico representa un desafío significativo en la educación técnica de la Unidad Educativa "Francisco de Orellana". A pesar de la creciente demanda de competencias digitales en el mercado laboral, la integración de AutoCAD en el currículo de bachillerato ha sido insuficiente, afectando negativamente la preparación de los estudiantes para los desafíos profesionales futuros. Esta situación se interpreta como un desaprovechamiento didáctico de esta herramienta para el desarrollo de aprendizajes significativos. A partir de este análisis se plantea como problema científico: ¿Cómo contribuir al uso didáctico del AutoCAD para la enseñanza de los polígonos regulares en la asignatura de Dibujo Técnico, en el primer año del Bachillerato Técnico Industrial?

1.4. Precisión del tema

El tema de este trabajo de investigación se centra en el desarrollo de un sistema de videos tutoriales como recurso didáctico digital para la implementación de AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares en el Bachillerato Técnico Industrial. Este tema se adecua a las líneas de



investigación de tecnologías educativas y métodos de enseñanza innovadores, busca explorar cómo las mediaciones digitales, específicamente los videos tutoriales, pueden mejorar la comprensión y habilidad técnica en el uso de software profesional como AutoCAD.

1.5. Objeto de la investigación

El objeto de esta investigación se concreta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de polígonos regulares en la asignatura de Dibujo Técnico, mediante el uso de la herramienta AutoCAD en el primer año de bachillerato técnico.

1.6. Objetivo general

Desarrollar un sistema de videos tutoriales, como recurso didáctico digital, para la implementación de AutoCAD en la enseñanza de polígonos regulares en la asignatura de Dibujo Técnico Mecanizado de primer año del Bachillerato Técnico Industrial.

1.7. Planteamientos hipotéticos

1.7.1. Idea a defender

El desarrollo de un sistema de videos tutoriales como recursos didácticos digitales para el aprendizaje del uso de AutoCAD contribuye a la enseñanza de polígonos regulares en la asignatura de Dibujo Técnico en estudiantes de primer año del Bachillerato Técnico Industrial.

1.8. Objetivos específicos

1. Elaborar el marco teórico referencial de la implementación de AutoCAD para el aprendizaje de polígonos regulares en la materia Dibujo Técnico, así como reconocer los antecedentes investigativos.
2. Caracterizar el aprendizaje del contenido polígonos regulares en la materia Dibujo Técnico por estudiantes de primer año en la Unidad Educativa “Francisco de Orellana”.
3. Desarrollar un sistema de videos tutoriales como recursos didácticos digitales para la implementación de AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares en la asignatura de Dibujo Técnico con los estudiantes de primer año del Bachillerato Técnico Industrial.
4. Valorar la efectividad de los videos tutoriales para la implementación de AutoCAD para el aprendizaje de polígonos regulares según el criterio de los especialistas seleccionados.

1.9. Categorías esenciales de la investigación



Las principales categorías que conducen la investigación son: Proceso de enseñanza aprendizaje de la materia de Dibujo Técnico Mecánico en primer año de bachillerato técnico industrial analizado por los autores Delago, (2022); Ortega, (2021); Romo, (2022). Otra categoría de interés es aprendizaje de polígonos regulares estudiada por Aragón & López, (2018); Cuéllar, (2022); Fajardo & Jara, (2023). Igualmente se analiza la categoría herramienta AutoCAD según los estudios de Lobitos et al., (2023); Poudel, (2024); Romo, (2022). Además, se atiende la categoría video tutorial como recurso didáctico digital la cual ha sido investigada por Almeida & Morales, (2022); Alvarado et al., (2019); Fernandez, (2019); Morales, (2021).

1.10. Métodos de investigación

1.10.1. Métodos teóricos:

- **Análisis-síntesis:** Se empleará para identificar, analizar y sintetizar las principales teorías y conceptos relacionados con el uso de videos tutoriales y la implementación de AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares en el Bachillerato Técnico Industrial.
- **Histórico-lógico:** Permitirá estudiar la evolución de las prácticas de enseñanza en el área de Dibujo Técnico y el uso de herramientas digitales en contextos educativos.

1.10.2. Métodos empíricos:

- **Encuestas a docentes:** Se aplicará un cuestionario estructurado a los tres docentes de la asignatura de Dibujo Técnico Mecánico en la Unidad Educativa "Francisco de Orellana" mediante la herramienta Google Forms. El objetivo de estas encuestas es obtener información empírica acerca de la experiencia del docente en la enseñanza de Dibujo Técnico, específicamente en relación con el uso de AutoCAD y videos tutoriales como recursos didácticos.
- **Entrevista grupal a estudiantes:** Se realizarán entrevistas semi estructuradas y grupal a una muestra de 24 estudiantes del primer año del Bachillerato Técnico Industrial. Estas entrevistas buscan conocer las opiniones de los estudiantes sobre el uso de AutoCAD y videos tutoriales en las clases de Dibujo Técnico para el estudio de los polígonos regulares. Para analizar sus resultados se va a utilizar la técnica de análisis de contenido, que se adapta a entrevistas con preguntas abiertas y cerradas con

opciones múltiples y que permite identificar patrones, temas recurrentes y sentimientos de los estudiantes hacia el uso de AutoCAD y videos tutoriales, proporcionando información valiosa para evaluar la efectividad de estas herramientas en el aprendizaje de polígonos regulares.

1.10.3. Métodos matemáticos y estadísticos:

- Estadística descriptiva: Para el análisis de los datos obtenidos de las encuestas y entrevistas, se utilizarán herramientas de estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, y gráficos) para resumir y visualizar la información de manera clara y comprensible.

1.11. Población y muestra

Población: Tres docentes de la asignatura de Dibujo Técnico de la Unidad Educativa “Francisco de Orellana”. Los 24 estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico Industrial.

Muestra probabilística: Se seleccionará el 100% de la población de estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en la especialidad industrial, totalizando tres docentes de la asignatura de Dibujo Técnico y 24 estudiantes.

1.12. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada, que se enfoca en resolver problemas específicos y aplicar conocimientos a situaciones concretas que requieren soluciones prácticas. Según el enfoque de investigación es mixta. De tipo transversal porque se desarrolla en un tiempo determinado (año 2024-2025). Responde a la metodología de investigación acción porque los investigadores son docentes que indagaron en el propio accionar pedagógico para dar atención a un problema científico dado en la materia Dibujo Técnico, en Bachillerato técnico industrial. También es una investigación descriptiva y no experimental.

1.13. Principales aportes

El principal aporte de esta investigación consiste en el desarrollo de un sistema de videos tutoriales que funcionen como recursos didácticos digitales para mejorar el aprendizaje de AutoCAD en la enseñanza de polígonos regulares. Este sistema tiene el potencial de transformar la metodología de enseñanza en la asignatura de Dibujo Técnico, promoviendo un aprendizaje



más constructivista desde el uso de medios digitales, así como más interactivo y significativo. El estudiante, desde el uso de estos recursos se vuelve más independiente en la construcción de sus saberes acerca del contenido geométrico de los polígonos regulares a través del uso de herramientas digitales.

1.14. Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica

Esta investigación es importante porque aborda la solución científica de un problema de aprendizaje que limita la formación de los estudiantes de primer año de Bachillerato Técnico en la especialidad industrial. La necesidad social se manifiesta en la urgencia de equipar a los estudiantes con habilidades digitales esenciales para campos como la ingeniería, arquitectura y diseño. Igualmente, la novedad radica en el desarrollo de competencias digitales docentes, específicamente en cuanto a que el profesor se vuelve un prosumidor de contenido digital al crear un sistema de videos tutoriales específicos para la enseñanza de AutoCAD, una herramienta crucial en la formación técnica. La actualidad científica se refleja en la alineación de esta investigación con las tendencias globales de integración tecnológica en la educación, respondiendo a las demandas del mercado laboral y mejorando la calidad educativa en la Unidad Educativa “Francisco de Orellana”.

1.15. Descripción del contenido de los capítulos

1.15.1. Capítulo 1: Marco teórico

En este capítulo se presenta el marco teórico referencial del proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de dibujo técnico para el conocimiento de los polígonos regulares mediante el uso de la herramienta digital AutoCAD. Se analizan las principales fuentes bibliográficas relacionadas con el tema, el problema declarado y la idea a defender. También se reconocen los antecedentes investigativos y se abordan las categorías esenciales de la investigación: el proceso de enseñanza-aprendizaje de dibujo técnico en primer año de bachillerato técnico industrial, el aprendizaje de polígonos regulares, la herramienta AutoCAD y los video tutoriales como recurso didáctico digital. Estas categorías identificadas en apartados anteriores proporcionan un marco comprensivo para entender y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de dibujo técnico en el contexto de los polígonos regulares y el uso de herramientas digitales como AutoCAD.



1.15.2. Capítulo 2: Metodología de la investigación

Este capítulo detalla los elementos metodológicos utilizados en la investigación, así se conceptualizan y operacionalizan las variables y categorías, con su parametrización, también se define el enfoque mixto de la investigación, su alcance exploratorio y aplicado, y se justifica el tipo de investigación. Además, se describen los métodos empleados (teóricos, empíricos y estadísticos), los instrumentos de recolección de información, y la delimitación de la población y muestra.

1.15.3. Capítulo 3: Presentación y validación de la propuesta

En este capítulo se presenta la elaboración del sistema de videos tutoriales, incluyendo los fundamentos teóricos que lo sustentan, la metodología para su creación y la propuesta de guías metodológicas para su utilización. Se ejemplifican los guiones técnicos y se analizan los resultados obtenidos de la valoración realizada por los especialistas. Se modelan soluciones científicas estructuradas en forma de propuestas, considerando su naturaleza, alcance y cualidades, con el objetivo de mejorar la enseñanza de AutoCAD y el aprendizaje de polígonos regulares en la asignatura de dibujo técnico.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

El marco teórico del presente trabajo aborda los fundamentos epistemológicos que sustentan el objeto de la investigación, referido al proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Dibujo Técnico, se hace énfasis en su desarrollo en el primer año de Bachillerato Técnico Industrial para el estudio del contenido polígonos regulares, que es uno de los contenidos clave de dicha materia. También se discutirá la utilización de AutoCAD como herramienta digital en el aprendizaje constructivista de los polígonos regulares, y se analizará la eficacia de los videos tutoriales como recursos didácticos digitales. Además, se revisarán los antecedentes investigativos relevantes y se explicitan los criterios científicos de los autores de la presente investigación.

1.1 Fundamentos Teóricos

1.1.1. Proceso de enseñanza aprendizaje de la materia de Dibujo técnico

Este proceso se conceptualiza o se refiere a la instrucción sistemática y estructurada en técnicas de representación gráfica, donde los estudiantes adquieren habilidades para interpretar y crear dibujos técnicos precisos, utilizando normas y herramientas especializadas (Ortega, 2021). También, se conoce al proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico como el ciclo de evaluación continua del progreso de los estudiantes a través de ejercicios, proyectos y exámenes, proporcionando retroalimentación que fomente la mejora continua y la perfección de sus competencias en la representación gráfica técnica (Aguilera, 2010). Por su parte, Fernández & Gacto (2024) se refieren a este proceso como la combinación de conocimientos teóricos sobre geometría, proyección y normas de dibujo con la práctica constante, permitiendo a los estudiantes aplicar estos conocimientos en la creación de planos y modelos, tanto de manera manual como digital, mediante el uso de software CAD.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Dibujo Técnico en el primer año de bachillerato técnico industrial de manera concreta es crucial para la formación de habilidades técnicas básicas en los estudiantes, ya que este proceso implica la combinación de metodologías pedagógicas que integran teoría y práctica, para fomentar así un aprendizaje significativo y aplicado. En esencia, es el proceso que se enfoca a que los estudiantes aprenden a interpretar y producir representaciones gráficas precisas, lo cual es esencial en campos como la ingeniería, la arquitectura y el diseño industrial (Delgado, 2022).



En el primer año, la enseñanza se centra en introducir a los estudiantes a los conceptos fundamentales del dibujo técnico, como normas, instrumentos y técnicas de dibujo (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016). Así, los docentes desempeñan un papel vital en guiar a los estudiantes en el uso correcto de herramientas de dibujo y en el desarrollo de la precisión y la atención al detalle (Ortega, 2021), por eso la enseñanza efectiva de esta materia se basa en un enfoque práctico, donde los estudiantes aplican los conceptos teóricos mediante ejercicios y proyectos que simulan situaciones del mundo real (Romo, 2022).

De acuerdo a las referencias estudiadas, el entorno de aprendizaje debe ser dinámico e interactivo, permitiendo a los estudiantes experimentar y aprender a través de la práctica continua y las tecnologías digitales, especialmente los programas de diseño asistido por computadora (CAD), se integran paulatinamente en el currículo para familiarizar a los estudiantes con herramientas modernas que serán fundamentales en su futura carrera profesional (Lobitos et al., 2023). De hecho, este enfoque integrador no solo mejora la comprensión de los conceptos teóricos, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos tecnológicos actuales y estar más preparados para los futuros desafíos.

La evaluación del aprendizaje en esta etapa es continua y formativa, enfocándose en el progreso individual de cada estudiante, y estas evaluaciones consideran tanto la precisión y calidad de los dibujos como la habilidad para utilizar las herramientas de dibujo de manera efectiva. Este enfoque permite a los docentes identificar áreas de mejora y proporcionar retroalimentación constructiva (Poudel, 2024).

El proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico mecánico en bachillerato técnico industrial es parte fundamental para la formación técnica de los estudiantes y solo a través de metodologías que combinan teoría y práctica, con el apoyo de herramientas digitales dinámicas y modernas, se busca desarrollar competencias esenciales que serán la base para su futura formación técnica y profesional (Almeida & Morales, 2022). Este proceso de acuerdo a los estudios de Arana (2022), se divide en varias etapas clave, cada una con objetivos específicos.

Tabla 1



Etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico

Etapas	Objetivos
1. Diagnóstico inicial	Identificar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes.
2. Planificación	Diseñar un plan de estudios que abarque todos los temas necesarios y que se ajuste al nivel diagnosticado.
3. Desarrollo de contenidos	Proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos necesarios.
4. Prácticas dirigidas	Aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones controladas y guiadas por el docente.
5. Trabajo autónomo	Fomentar la autonomía y la capacidad de resolver problemas de manera independiente.
6. Evaluación formativa	Monitorear el progreso de los estudiantes y proporcionar retroalimentación continua.
7. Evaluación sumativa	Evaluar el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje al final de un periodo determinado.
8. Reflexión y mejora	Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje para realizar ajustes y mejoras continuas.

Nota: elaboración propia en base a estudios de Aragón & López, 2018; Arana, 2022.

Currículo de dibujo técnico en el bachillerato técnico industrial

El currículo de Dibujo Técnico se refiere a un plan educativo que organiza y detalla los objetivos, contenidos, y métodos de enseñanza necesarios para que los estudiantes adquieran competencias en la representación gráfica técnica, siguiendo estándares y normas profesionales (Cabuto et al., 2021). Así también Beltrán (2017), dice que el currículo de Dibujo Técnico también se refiere a un conjunto de criterios y métodos de evaluación diseñados para medir y asegurar el progreso de los estudiantes, proporcionando una estructura clara para la retroalimentación y mejora continua en sus habilidades de dibujo técnico.

De acuerdo al MINEDUC (2024) el currículo de Dibujo Técnico en el bachillerato técnico industrial en Ecuador está diseñado para proporcionar a los estudiantes una base sólida en habilidades de dibujo y representación gráfica, esenciales para diversas disciplinas técnicas. Este currículo se estructura de manera que los estudiantes desarrollen competencias técnicas y cognitivas necesarias para interpretar y crear representaciones precisas de objetos y estructuras.



Así sus objetivos son;

- Desarrollo de habilidades técnicas: Los estudiantes aprenden a utilizar correctamente instrumentos de dibujo, interpretar normas de dibujo técnico y aplicar técnicas de representación gráfica.
- Aplicación de conceptos geométricos: El currículo incluye el estudio de formas geométricas, como polígonos regulares, y su aplicación en el dibujo técnico.
- Uso de herramientas digitales: Se integra el uso de software de diseño asistido por computadora (CAD), para preparar a los estudiantes para el entorno profesional.

El enfoque metodológico es práctico y orientado a proyectos, en donde los estudiantes participan en actividades que combinan teoría y práctica, realizando ejercicios y proyectos que simulan situaciones reales del entorno industrial y técnico.

1.1.2. Aprendizaje de polígonos regulares

El aprendizaje de polígonos regulares se refiere al proceso educativo mediante el cual los estudiantes adquieren habilidades para identificar, construir y analizar figuras geométricas con lados y ángulos congruentes, entendiendo sus propiedades y aplicaciones en distintos contextos matemáticos y prácticos (Cuéllar-Muñoz, 2022). El aprendizaje de polígonos regulares también se refiere a la instrucción en métodos específicos de construcción geométrica, tanto manualmente con instrumentos tradicionales como mediante software de geometría dinámica, permitiendo a los estudiantes visualizar y aplicar estos conceptos en problemas geométricos y prácticos (Aragón & López, 2018).

Entre los contenidos de estudio de la materia de Dibujo Técnico en bachillerato técnico industrial, el aprendizaje de polígonos regulares es un componente esencial. Los polígonos regulares, definidos por tener todos sus lados y ángulos iguales, constituyen una base importante para comprender conceptos geométricos más avanzados y son fundamentales en diversas aplicaciones técnicas y científicas (Fajardo & Jara, 2023).

En su obra "*Geometry and the Imagination*", David Hilbert empieza a marcar aquellas definiciones seminales muy estudiadas en los últimos tiempos sobre los polígonos regulares y que los precisan como:

"Un polígono regular es un polígono equiangular y equilátero, es decir, un

polígono en el cual todos los lados son de igual longitud y todos los ángulos interiores tienen la misma medida. Esto implica una alta simetría que permite que el polígono pueda ser inscrito en un círculo, con todos sus vértices tocando la circunferencia" (Hilbert et al., 2020, p. 89).

Con estas definiciones, el proceso de enseñanza de los polígonos regulares en el contexto del dibujo técnico incluye la introducción de conceptos teóricos como las propiedades de los polígonos, las fórmulas para calcular perímetros y áreas, y la comprensión de su simetría y proporciones, conceptos que son fundamentales para que los estudiantes desarrollen una base sólida en geometría, y que es crucial para su formación técnica y profesional en campos como la ingeniería, la arquitectura y el diseño industrial (Aragón & López, 2018).

De acuerdo a estudios de Fajardo & Jara (2023), la enseñanza de los polígonos regulares se beneficia de un enfoque práctico, donde los estudiantes no solo aprenden las teorías y fórmulas, sino que también aplican estos conocimientos a través de ejercicios y proyectos prácticos y el proceso de enseñanza de los polígonos regulares comienza con la introducción del concepto y la presentación de ejemplos en la vida diaria para contextualizar su importancia. Se continúa con la definición y comprensión de las características y propiedades de los polígonos regulares, como sus lados, vértices y ángulos, para posteriormente, clasificar los diferentes tipos de polígonos regulares, como triángulos, cuadrados y pentágonos, y se comparan sus características distintivas. Esta metodología activa permite a los estudiantes visualizar y manipular polígonos, facilitando una comprensión más profunda y duradera de los conceptos geométricos y el uso de herramientas digitales como AutoCAD permite a los estudiantes diseñar y analizar polígonos regulares con mayor precisión y eficiencia (Cuéllar, 2022). Porque se logra explorar aplicaciones prácticas en problemas del mundo real, como diseño y arquitectura, y se consolidan los conocimientos adquiridos a través de resúmenes de conceptos clave, juegos y actividades interactivas.

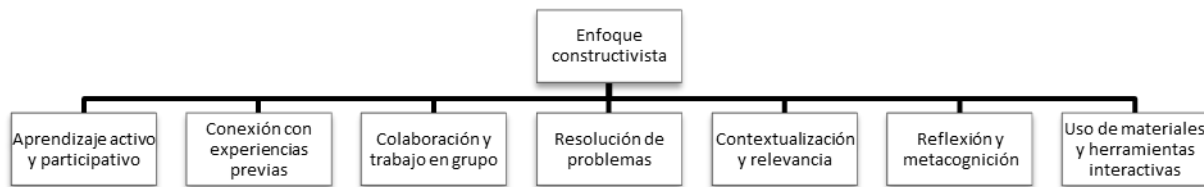
Enfoque constructivista del aprendizaje de polígonos regulares

El enfoque constructivista en el aprendizaje de polígonos regulares promueve la exploración y la resolución de problemas, donde los estudiantes son alentados a investigar y descubrir las propiedades y aplicaciones de estos polígonos por sí mismos y este enfoque fomenta el pensamiento crítico, la creatividad, las habilidades esenciales para cualquier profesional técnico

(Paredes & Antonio, 2023).

Figura 1

Enfoque constructivista en el aprendizaje de polígonos regulares



Nota: elaboración propia en base a estudios de Fajardo & Jara (2023)

De acuerdo con el enfoque constructivista en el aprendizaje de polígonos regulares, se centra la atención en la participación de los estudiantes, quienes construyen su conocimiento a través de actividades prácticas y experimentación, partiendo de su conocimiento previo se conectan los nuevos conceptos con sus experiencias anteriores, así además se promueve el aprendizaje colaborativo mediante el trabajo en grupo (Fajardo & Jara, 2023)

Aquí la resolución de problemas es fundamental, ya que plantea situaciones reales que desafían a los estudiantes a aplicar los conceptos teóricos, lo que fomenta el pensamiento crítico. Varios autores recomiendan que se incorporen materiales didácticos y herramientas tecnológicas interactivas que facilitan la manipulación y visualización de los polígonos regulares, reforzando así la comprensión y las habilidades prácticas de los estudiantes (Morales, 2021).

Así el aprendizaje de polígonos regulares es un componente crucial del currículo de Dibujo Técnico en bachillerato técnico industrial. Mediante la combinación de teoría y práctica, y el uso de herramientas digitales modernas, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión sólida de los conceptos geométricos fundamentales, preparándolos para enfrentar con éxito los desafíos de su formación técnica y profesional.

1.1.3. Herramienta AutoCAD

AutoCAD es una herramienta de software de diseño asistido por computadora (CAD) que permite a los usuarios crear dibujos y modelos precisos en 2D y 3D y que es ampliamente utilizado para la creación de planos detallados y modelos tridimensionales (Poudel, 2020). Además, la herramienta AutoCAD se refiere a una plataforma que proporciona un conjunto de funcionalidades y comandos que facilitan la creación, edición y anotación de planos técnicos (Torres et al., 2013).

Para el aprendizaje constructivista del contenido de polígonos regulares el estudiante requiere de la utilización de herramientas digitales que apoyan los métodos de enseñanza en este proceso didáctico tal es el caso de la herramienta AutoCAD, que es un software de diseño ampliamente utilizado en diversas disciplinas técnicas y científicas (Romo, 2022).

De acuerdo a trabajos de Fernández & Gacto (2024) se define que;

“AutoCAD es un software de diseño asistido por computadora (CAD) desarrollado por la empresa Autodesk y que es generalmente utilizado en diversas industrias, como la arquitectura, la ingeniería, la construcción y el diseño industrial, para crear dibujos técnicos y planos detallados como dibujos 2D y 3D” (p.224).

AutoCAD es ampliamente utilizado debido a su versatilidad y precisión, como para el ámbito de la arquitectura, se emplea para el diseño de planos y modelos arquitectónicos, permitiendo la creación detallada de plantas, secciones y elevaciones. En la ingeniería civil, es fundamental para la elaboración de planos de infraestructuras como carreteras, puentes y sistemas de drenaje. Para la ingeniería mecánica, esta herramienta proporciona las capacidades necesarias para el diseño de piezas y ensamblajes mecánicos. En el diseño industrial, es una herramienta clave para el desarrollo de productos, porque permite a los diseñadores crear componentes y ensamblajes detallados, facilitando el proceso de desarrollo desde el concepto inicial hasta el producto final. En los sistemas eléctricos y electrónicos, AutoCAD es utilizado para la creación de esquemas de circuitos y diagramas de cableado (Lobitos et al., 2023; Poudel, 2020).

Importancia de AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares

AutoCAD permite a los estudiantes crear, modificar y analizar dibujos técnicos con una precisión y eficiencia que no es posible con los métodos tradicionales de dibujo a mano (autodesk.es,



2024). En el contexto del aprendizaje de polígonos regulares, y de acuerdo a estudios de múltiples autores AutoCAD proporciona varias ventajas:

- **Precisión y exactitud:** facilita la creación de polígonos regulares con una precisión matemática exacta, lo cual es crucial para entender y aplicar conceptos geométricos correctamente (Romo, 2022).
- **Visualización dinámica:** Los estudiantes pueden visualizar los polígonos en diferentes dimensiones y perspectivas, lo que ayuda a comprender mejor sus propiedades y características geométricas (Lobitos et al., 2023).
- **Interactividad y modificación:** permite realizar modificaciones rápidas y precisas, lo que facilita la experimentación y el aprendizaje interactivo. Los estudiantes pueden cambiar dimensiones, ángulos y proporciones de los polígonos y observar inmediatamente los efectos de estos cambios (Poudel, 2020).
- **Automatización de cálculos:** automatiza muchos de los cálculos geométricos necesarios para crear y analizar polígonos regulares, como perímetros y áreas, lo que permite a los estudiantes concentrarse en el diseño y la aplicación práctica (Romo, 2022).

Esta herramienta digital es importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ramas técnicas, y requiere de capacitación adecuada para los docentes y el acceso a recursos tecnológicos, para lo que las instituciones educativas invierten.

Limitaciones didácticas de AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares

Aunque AutoCAD ofrece numerosas ventajas para el aprendizaje de polígonos regulares, también presenta ciertas limitaciones didácticas (Poudel, 2020) que deben ser consideradas. Como la curvatura del aprendizaje, la complejidad inicial de AutoCAD resulta un intimidante para los principiantes, aquellos estudiantes pueden sentirse abrumados por la cantidad de comandos y funciones disponibles, lo que puede dificultar su comprensión y uso efectivo. Y se requiere una inversión significativa de tiempo para aprender a utilizarlo eficientemente. Esto puede limitar su uso en cursos con un currículo apretado o donde el tiempo de instrucción es limitado (Poudel, 2020).

El acceso a recursos tecnológicos, es decir los requisitos de Hardware y Software ya que AutoCAD necesita computadoras con especificaciones técnicas relativamente altas y una licencia



de software, lo que puede ser una barrera para algunas instituciones educativas con recursos limitados. Así como la disponibilidad de Licencias, que suelen ser costosas, y no todas las instituciones tienen el presupuesto necesario para adquirir suficientes licencias para todos los estudiantes (Torres et al., 2013).

En cuanto a la dependencia de la tecnología, los problemas técnicos, como fallos de hardware o software, pueden interrumpir el proceso de enseñanza y aprendizaje. Y las distracciones digitales con otras aplicaciones no relacionadas con el aprendizaje, afectando su concentración y productividad. El desarrollo de habilidades manuales es un limitante ya que al depender de AutoCAD, los estudiantes pueden perder la oportunidad de desarrollar habilidades de dibujo a mano alzada, que son fundamentales para comprender la geometría y el diseño técnico de manera intuitiva.

Dificultades comunes de los estudiantes con el uso de AutoCAD

Los estudiantes enfrentan varias dificultades comunes en el uso de AutoCAD. La interfaz compleja y rica en funciones puede resultar confusa para los nuevos usuarios, dificultando la navegación entre múltiples opciones y comandos. Aunque la personalización de la interfaz es útil, puede ser confusa para los principiantes que aún no comprenden las mejores prácticas de uso del software (Aguilera, 2010). El dominio de comandos y funciones es otro desafío, ya que memorizar y utilizar eficazmente los numerosos comandos y atajos de AutoCAD puede ser complicado, especialmente las funciones avanzadas como las herramientas de modelado 3D.

Las principales dificultades con el uso de estas herramientas para los estudiantes es la precisión en el dibujo ya que AutoCAD exige exactitud en la entrada de datos; errores menores en coordenadas o dimensiones pueden resultar en dibujos incorrectos, lo que frustra a los estudiantes. Ajustar correctamente los parámetros de dibujo, como la escala y las unidades de medida, es esencial pero complicado para los novatos. Finalmente, la resolución de problemas técnicos, como identificar y solucionar errores o lidiar con la compatibilidad de archivos entre diferentes versiones de AutoCAD, puede ser desafiante, dificultando la continuidad del trabajo y la eficiencia en el aprendizaje.

Requerimientos técnicos para utilizar AutoCAD en la materia de Dibujo Técnico

Todas las herramientas digitales pueden asegurar un funcionamiento óptimo siempre que se



consideren algunos requisitos fundamentales como contar con un equipo que cumpla con las exigencias del desarrollador del software. Así se detallan los requerimientos técnicos generales para utilizar AutoCAD, los cuales suelen variar ligeramente según la versión específica del software (autodesk.es, 2024).

Tabla 2

Requerimientos técnicos de AutoCAD

Categoría	Requerimientos mínimos	Requerimientos recomendados
Sistema operativo	Windows 10 (64 bits) con actualización KB2919355 macOS Big Sur v11.0	Windows 11 o Windows 10 (64 bits) macOS Big Sur v11.0 o posterior
Procesador	2.5–2.9 GHz Intel multinúcleo con capacidad de 64 bits o Apple M1	3+ GHz, múltiples núcleos (4 o más núcleos)
Memoria (RAM)	8 GB	16 GB o más
Tarjeta gráfica	DirectX 12 con 1 GB de VRAM	DirectX 12 con 4 GB de VRAM
	Compatible con OpenGL 4.5 (Windows)	Certificada por Autodesk
	Compatible con Metal (macOS)	
Resolución de pantalla	1920x1080 (Full HD)	3840x2160 (4K) o superior
Espacio en disco duro	10 GB de espacio disponible	SSD para mejor rendimiento
Conectividad	Conexión a Internet para instalación y activación	
Dispositivos de entrada	Ratón o dispositivo señalador con tres botones	Tableta gráfica o dispositivos de entrada avanzada
Otros	.NET Framework 4.8 (Windows) Verificación de elegibilidad (versiones educativas)	

Nota: Adaptado de Aguilera (2010).

1.1.4. Video tutorial como recurso didáctico digital

Los videos tutoriales se han convertido en una herramienta didáctica digital esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en la educación técnica y profesional (Almeida & Morales, 2022). Su utilización específicamente en la materia de Dibujo Técnico ofrece múltiples beneficios que contribuyen a mejorar la comprensión y la retención de conocimientos por parte de los estudiantes. De hecho, se define como;

"Un video tutorial es una herramienta educativa en formato de video que ofrece instrucciones detalladas y demostraciones visuales para enseñar cómo realizar tareas específicas, operar software, o comprender conceptos teóricos, es ampliamente utilizado en diversas áreas del conocimiento y en la formación" (Calleja, 2024, p. 12)

Ventajas de los videos tutoriales en la educación

La base científica actual es sólida en cuanto muestra a los videos tutoriales como un recurso didáctico digital altamente eficaz para la enseñanza de Dibujo Técnico, ya que su capacidad para ofrecer demostraciones prácticas, su accesibilidad y su capacidad para complementar otros métodos de enseñanza los convierten en una herramienta invaluable en el proceso educativo.

Las ventajas didácticas de los videos tutoriales en la enseñanza del uso de AutoCAD para aprender sobre polígonos regulares en la asignatura de Dibujo Técnico son multifacéticas. En primer lugar, estos videos proporcionan una accesibilidad y flexibilidad inigualables, permitiendo a los estudiantes revisar los contenidos y procedimientos tantas veces como necesiten y a su propio ritmo, lo cual es esencial para dominar el uso de AutoCAD. Además, la visualización de procedimientos específicos, como la creación y manipulación de polígonos regulares, facilita una comprensión más profunda y precisa, ya que los estudiantes pueden observar y seguir los pasos detallados en tiempo real.

Así los principales beneficios de su implementación en clases, según autores son.

- **Accesibilidad y flexibilidad:** Los videos tutoriales pueden ser accedidos en cualquier momento y lugar, así los estudiantes pueden aprender a su propio ritmo y revisar el material tantas veces como sea necesario y es especialmente útil para aquellos que necesitan más tiempo para comprender ciertos conceptos o que tienen horarios de estudio

flexibles (Almeida & Morales, 2022).

Esto es especialmente útil en la enseñanza del uso de AutoCAD para dibujar polígonos regulares, ya que los estudiantes pueden revisar el material tantas veces como sea necesario para comprender completamente los conceptos y procedimientos.

- **Visualización de procedimientos:** Los videos tutoriales permiten ver demostraciones prácticas de técnicas y procedimientos, lo que es crucial en la enseñanza de Dibujo Técnico. La visualización de los pasos detallados para crear polígonos regulares en AutoCAD ayuda a los estudiantes a entender y replicar los procesos con mayor precisión (Alvarado et al., 2019).
- **Estímulo visual y auditivo:** Al combinar elementos visuales y auditivos, los videos tutoriales suelen captar mejor la atención de los estudiantes y facilitar un aprendizaje más efectivo, con un enfoque multimodal que es especialmente beneficioso para estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje (Fernandez, 2019).
- **Recurso de referencia:** Suelen servir de recurso de referencia continuo, al que los estudiantes pueden recurrir cuando se encuentren con dificultades o necesiten repasar conceptos antes de exámenes o proyectos importantes (Morales, 2021). Esto es particularmente valioso en el aprendizaje de polígonos regulares, donde la precisión y la comprensión detallada son esenciales
- **Apoyo a la enseñanza tradicional:** Complementan las clases presenciales y los materiales escritos, ofreciendo una herramienta adicional que puede ser utilizada por los docentes para reforzar los temas enseñados en el aula (Morales, 2021). En la enseñanza de AutoCAD, esto permite a los estudiantes obtener una comprensión más profunda y aplicada de cómo dibujar polígonos regulares

Implementación en el currículo de dibujo técnico

La implementación de videos tutoriales en el currículo de Dibujo Técnico suele hacerse de diversas maneras, es así que los docentes pueden crear sus propios videos personalizados para cubrir los temas específicos del curso o utilizar recursos disponibles en línea que sean relevantes y de alta calidad, para lo que es importante que los videos sean claros, concisos y bien estructurados, para maximizar su efectividad como herramienta educativa (Morales, 2021).



Para su implementación y uso efectivo, es crucial integrarlos en la planificación de clases, acompañarlos con actividades interactivas y evaluar su impacto a través de retroalimentación de los estudiantes. Algunas de las estrategias comunes en estudios actuales (Fernández & Gacto, 2024; Morales, 2021), refuerzan la idea de que los videos tutoriales complementen y enriquezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje y destacan las siguientes:

Herramientas y plataformas para la creación y distribución de videos tutoriales

En este proceso, es fundamental utilizar tecnologías y herramientas que faciliten tanto la producción como la entrega del contenido educativo y algunas de las herramientas y plataformas más populares y efectivas según Fernández & Gacto (2024) pueden ser:

Tabla 3

Herramientas para crear y distribuir videos tutoriales

Creación de Videos	Edición de Video	Plataformas de Distribución
Camtasia	Adobe Premiere Pro	YouTube
Adobe Captivate	Final Cut Pro	Vimeo
OBS Studio	iMovie	Udemy
Loom		Teachable
Screencast-O-Matic		Coursera
		Google Classroom

Nota: Elaborado en base a referencias bibliográficas y búsqueda web.

Como muestra la

Tabla 3, estas herramientas y plataformas ofrecen una extensa gama de funcionalidades para la creación y distribución de videos tutoriales, lo que le permite a los docentes producir contenido educativo de alta calidad, y que ha sido un punto fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje moderno porque ha permitido llegar a un público amplio y diverso (Largo et al., 2022).

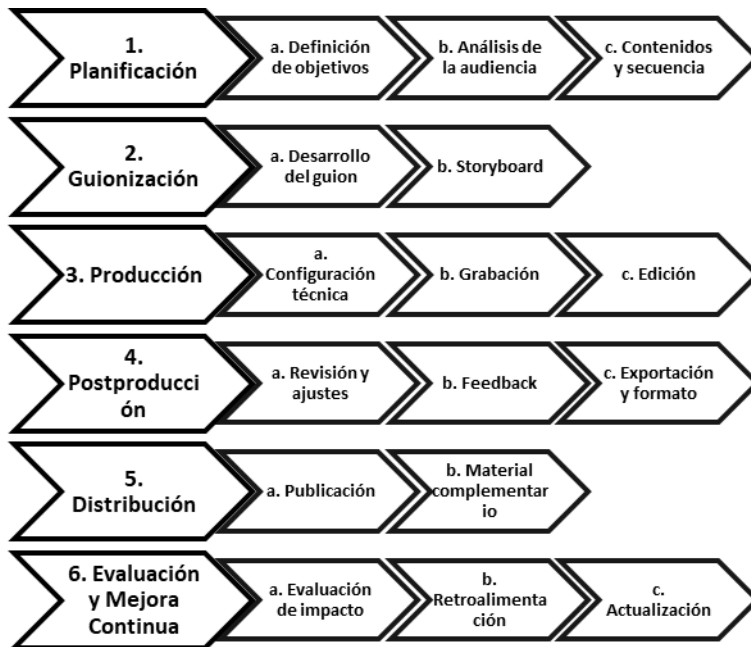
Metodología para la creación de videos tutoriales didácticos

La creación de videos tutoriales con fines didácticos requiere de una metodología estructurada ya que debe garantizar la efectividad educativa y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje (Rogriguez et al., 2017). De acuerdo a la literatura se puede extrapolar que el sistema de procedimientos para elaborar videos tutoriales didácticos, enfocado en la enseñanza del uso de

AutoCAD para aprender sobre polígonos regulares en la asignatura de Dibujo Técnico tiene la siguiente estructura.

Figura 2

Procedimientos para elaborar videos tutoriales didácticos



Nota: Elaborado en base a referencias bibliográficas y búsqueda web.

1.2. Antecedentes Investigativos del objeto de investigación

En este apartado se exploran los antecedentes investigativos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de Dibujo Técnico utilizando la herramienta AutoCAD, abarcando estudios y experiencias a nivel mundial, regional y nacional. Esta revisión permitirá entender las diferentes perspectivas y enfoques adoptados en diversos contextos educativos, y por otros autores sobre el tema del trabajo proporcionando una visión integral a los autores desde un enfoque macro, meso y micro.

1.2.1 Ámbito Mundial (Macro)

A nivel global, numerosas investigaciones han destacado la importancia de la integración de AutoCAD en la educación técnica, así estudios realizados en Europa y Asia especialmente han demostrado que el uso de AutoCAD no solo mejora las habilidades técnicas de los estudiantes,

sino que también incrementa su motivación y compromiso con la materia, con lo dicho se destacan los siguientes estudios;

El trabajo titulado “*Effectiveness of AutoCAD 3D Software as a Learning Support Tool*”, realizada por Ziden et al. (2012) examinó la efectividad del software AutoCAD 3D en la enseñanza del Dibujo de Ingeniería para mejorar la comprensión de los estudiantes. Los datos se recopilaron de una muestra de estudiantes de una escuela secundaria en Sungai Petani, Kedah. Utilizando un diseño cuasi-experimental, los investigadores encontraron que el uso del software aumentó significativamente el rendimiento de los estudiantes y este hallazgo sugiere que el software puede mejorar la capacidad de visualización de los estudiantes, y permitió recomendar a los docentes, administradores escolares y al gobierno considerar su implementación en las escuelas de Malasia.

Este trabajo sugiere que la implementación de AutoCAD 3D no solo mejora el rendimiento académico, sino que también desarrolla habilidades críticas de visualización y comprensión espacial entre los estudiantes. Además, apoya la idea de que la incorporación de software especializado puede fomentar una mejor comprensión y rendimiento en materias técnicas y científicas, lo cual es un antecedente pertinente para el presente trabajo.

Por su parte Poudel (2020) en “*AutoCAD: Application For Engineers*”, realizado en el Campus de Pulchowk, de la Universidad de Tribhuvan en Nepal, exploró la aplicación de AutoCAD como una herramienta esencial en diversas disciplinas, incluyendo la arquitectura, la ingeniería civil, mecánica y estructural. El autor describe al dibujo como un medio para presentar y transmitir detalles diagramáticos que de otra manera serían difíciles de comprender y así AutoCAD se destacó como el mejor software para apoyar a los ingenieros en la creación de dibujos 2D y 3D, reemplazando los métodos manuales tradicionales debido a su alta eficiencia, baja tasa de error y bajo costo de entrada.

El estudio subrayó que AutoCAD no solo es utilizado por ingenieros, sino también por estudiantes de secundaria, universitarios y de educación vocacional, ya que puso en evidencia que la capacidad del software para proporcionar modelado sólido y eficiente lo hace competitivo y rentable para el diseño ingenieril y que es necesario adoptar AutoCAD en los currículos educativos para mejorar la calidad del aprendizaje y la preparación profesional de los estudiantes.



Como principal conclusión defienden la idea de que AutoCAD ha superado los métodos manuales tradicionales, siendo un medio más preciso y eficiente para la creación de dibujos técnicos y que también es una herramienta versátil y accesible para una amplia gama de estudiantes y profesionales.

Finalmente “*Autocad Learning Video Development Using Open Broadcaster Software Application*”, realizado por Annisa (2021) en Malang – Indonesia, abordó la problemática de la enseñanza de AutoCAD en el ámbito de la ingeniería. Resaltando la problemática de la ausencia de cursos específicos sobre AutoCAD que genera dificultades en el proceso de enseñanza, obligando a los docentes a incluir material básico fuera del plan de estudios. Para mitigar estos problemas, se desarrollaron videos de aprendizaje sobre los fundamentos de AutoCAD utilizando la aplicación *Open Broadcaster Software*. La investigación incluyó la validación de los videos por expertos y la recopilación de datos mediante cuestionarios aplicados a los estudiantes. Los resultados mostraron que el contenido obtuvo una calificación del 68.75% como "bastante bueno", el aspecto mediático un 90.38% como "muy bueno" y la evaluación de los estudiantes un 79.54% también como "muy bueno", concluyendo que los videos son adecuados para el proceso de aprendizaje.

Este antecedente es relevante porque proporciona una perspectiva significativa sobre cómo los recursos multimedia pueden mejorar la enseñanza de software especializado en entornos educativos. Además, que los resultados indican que el uso de videos de aprendizaje es una herramienta eficaz para superar barreras en la educación tecnológica, sugiriendo su implementación en otros contextos y disciplinas.

1.2.2 Ámbito Regional (Meso)

En el contexto regional, particularmente en América Latina, se han llevado a cabo estudios que examinan la adopción de AutoCAD en instituciones educativas técnicas. Investigaciones en países como México, Nicaragua y Perú indican que la implementación de AutoCAD ha sido gradual pero efectiva, mostrando mejoras en la calidad del aprendizaje y en la preparación de los estudiantes para el mercado laboral.

Un estudio titulado "**Herramienta multimedia para la enseñanza del AutoCAD en la carrera de ingeniería mecatrónica**" de Torres et al (2013) se centra en la creación de una aplicación



multimedia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Asistido por Computadora en la Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Colima en la Ciudad de Villa de Álvarez, México. Se utilizó Macromedia Flash, la herramienta resultante proporcionó un recurso didáctico accesible y eficaz, que recopila conceptos, comandos y lecciones esenciales para la formación de estudiantes y docentes. La metodología utilizada combinó métodos teóricos y empíricos. Entre los teóricos, se aplicaron el histórico-lógico para rastrear la evolución del AutoCAD como herramienta educativa, y el análisis-síntesis e inducción-deducción para desarrollar la herramienta multimedia. Empíricamente, se emplearon la observación y entrevistas a profesores, identificando deficiencias y validando la funcionalidad de la herramienta.

Las conclusiones del estudio destacan que la herramienta multimedia mejoró la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la mano de AutoCAD en la Ingeniería Mecatrónica, y su implementación aumentó la atención e interés de los estudiantes, así como su interacción con los contenidos del AutoCAD. También marcan que se facilitó el trabajo independiente y el autoaprendizaje, permitiendo a los estudiantes avanzar a su propio ritmo. Este enfoque es relevante para la investigación, porque exploran el uso de tecnologías de la mano de AutoCAD en otros niveles y contextos educativos.

La **“Enseñanza y aprendizaje del área y perímetros de polígonos regulares: una propuesta didáctica y evaluación en educación primaria”** de Aragón & López (2018), tuvo como objetivo principal contribuir a los procesos de enseñanza y evaluación de las áreas y perímetros de polígonos regulares en educación primaria de Nicaragua. El estudio se basó en el diseño de una propuesta metodológica que incluía diversas estrategias y actividades orientadas a mejorar la comprensión de estos conceptos matemáticos. A través de un diagnóstico inicial, se identificaron las concepciones y dificultades de los estudiantes en relación con la geometría. La investigación, realizada en la Escuela Cristo Redentor, utilizó un enfoque cualitativo y un diseño de estudio de caso, involucrando a 12 docentes y 32 estudiantes de sexto grado.

Los resultados indicaron una necesidad de capacitación continua para los docentes en estrategias metodológicas y la importancia de la flexibilidad en los procesos de evaluación. Además, señalaron la importancia de diversificar las técnicas e instrumentos de evaluación para fomentar una comprensión más sólida y aplicada de los conceptos técnicos. La principal conclusión a

señalar es que el enfoque tradicional en la enseñanza de ramas técnicas limita el desarrollo de habilidades de razonamiento y creatividad en los estudiantes.

Por último se cita el trabajo, **“AUTOCAD en el aprendizaje de áreas planas en estudiantes de secundaria del distrito de El Tambo”** (Romo, 2022), tuvo como objetivo principal determinar la influencia del uso de AutoCAD en el aprendizaje de áreas planas en estudiantes de quinto grado de secundaria de la institución educativa Faustino Sánchez Carrión del distrito de El Tambo en Perú. La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado, con un nivel explicativo, utilizando métodos como el experimental, el hipotético-deductivo y el estadístico. El diseño pre-experimental involucró a una población de 150 estudiantes, de los cuales se seleccionó una muestra de 28 estudiantes. Se empleó la técnica pedagógica y se utilizó una prueba de selección múltiple como instrumento de evaluación. Los resultados indicaron que el uso de AutoCAD mejora significativamente el aprendizaje de áreas planas, con una significancia estadística ($p < .05$), lo que demuestra la efectividad del software en el contexto educativo analizado, sugieren que AutoCAD no solo facilita la comprensión de áreas planas, sino que también puede motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento académico.

Este antecedente es válido para la presente investigación porque tienen el propósito común de evaluar el impacto de herramientas tecnológicas en la enseñanza de conceptos técnicos en niveles educativos secundarios y que es necesario innovar en métodos de enseñanza que pretenden incorporar tecnologías avanzadas en el currículo escolar, mostrando cómo estas pueden contribuir a una educación más efectiva y atractiva para los estudiantes.

1.2.3 Ámbito Nacional (Micro)

En el ámbito nacional, en Ecuador, la incorporación de AutoCAD en la enseñanza del Dibujo Técnico en el bachillerato técnico industrial ha mostrado resultados positivos, aunque es aún escaso encontrar estos estudios en la bibliografía actual, pueden concernir lo siguientes:

Por ejemplo, Aguilera (2010) en su estudio titulado **“El software AUTOCAD y su incidencia en el aprendizaje de Dibujo Técnico en el Primer Año de Bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X”** de la ciudad de Ambato, exploró el impacto del uso de AutoCAD en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Dibujo Técnico. La investigación surgió ante la desmotivación de los estudiantes frente a los métodos tradicionales y con el objetivo de innovar pedagógicamente para

generar cambios conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes.

Se identificaron problemas como la falta de programas computacionales, escasez de material didáctico virtual y docentes inexpertos en el uso de computadoras y para abordar estos desafíos, se desarrollaron módulos formativos que incorporan AutoCAD como recurso didáctico, con el objetivo de fortalecer el aprendizaje en Dibujo Técnico. Se trató de un estudio cuasi-experimental con dos grupos del primer año de bachillerato: el grupo "A" siguió el método tradicional y el grupo "B" incorporó AutoCAD, permitiendo una comparación de resultados. Los resultados de esta comparación evidenciaron que el uso de AutoCAD no solo mejora el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también incrementa su motivación y participación en la clase. Como principal conclusión se resaltó la importancia de explorar nuevas estrategias educativas que incorporen tecnologías avanzadas en la enseñanza de materias técnicas, mostrando cómo estas pueden transformar el proceso educativo.

En un contexto regional, esta investigación subraya la importancia de actualizar y mejorar los métodos de enseñanza en instituciones educativas que enfrentan desafíos similares a los identificados en el Colegio Diocesano “San Pío X”. La incorporación de módulos formativos que utilicen AutoCAD como recurso didáctico puede servir como un modelo replicable para otras escuelas que buscan mejorar la enseñanza de Dibujo Técnico.

“Herramienta tecnológica para el aprendizaje de dibujo técnico, mediante realidad aumentada en la Unidad Educativa Isaac Acosta de Tulcán” (Cucás-Trejo, 2018) tuvo como objetivo desarrollar una herramienta tecnológica basada en Realidad Aumentada (RA) para apoyar el aprendizaje del dibujo técnico en estudiantes de primer año de la carrera de Diseño Gráfico de la Unidad Educativa Isaac Acosta. La investigación se fundamentó teóricamente a través de artículos científicos, libros, tesis y páginas web, lo que permitió interpretar los resultados y obtener información necesaria sobre herramientas tecnológicas que utilizan RA.

Con un enfoque mixto: cualitativo, mediante entrevistas a la docente encargada de dibujo técnico, para identificar las herramientas tecnológicas utilizadas en clases; y cuantitativo, para seguir un proceso secuencial y probatorio. Los resultados de la investigación permitieron establecer directrices para diseñar la herramienta tecnológica, considerando los requerimientos de los usuarios, y realizar un análisis comparativo de las herramientas disponibles. Este antecedente es



relevante y válido para estudios sobre la implementación de tecnologías avanzadas en la educación, evidenciando los recursos didácticos digitales puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en áreas técnicas.

Una investigación reciente Paredes & Antonio (2023) titulada “ **La motivación en los aprendizajes de área de polígonos regulares e irregulares en noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Isaac Jesús Barrera en el periodo académico 2022-2023**” en Ibarra, Ecuador, aborda la importancia de las estrategias didácticas para motivar a los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas. La investigación se centró en estudiantes de noveno año de la Unidad Educativa “Isaac Jesús Barrera” y tuvo como objetivo principal relacionar la motivación con el aprendizaje de áreas de polígonos regulares e irregulares. Se implementaron guías didácticas innovadoras que incluían cómics, videos y material didáctico para hacer las clases más interactivas y divertidas, buscando así mejorar la participación y el rendimiento académico. La metodología utilizó encuestas y el desarrollo de materiales didácticos innovadores, destaca la necesidad de adaptar las prácticas docentes a las nuevas tecnologías y técnicas pedagógicas.

La investigación, de carácter mixto descriptivo no experimental, se llevó a cabo mediante encuestas a 150 estudiantes, obteniendo una muestra de 146. Los resultados mostraron que más de la mitad de los estudiantes tenían una motivación regular para aprender matemáticas y que los docentes no utilizaban estrategias innovadoras, lo que se reflejaba en un bajo rendimiento académico. Estos resultados obtenidos subrayan la importancia de una enseñanza más interactiva y participativa, novedosa para aumentar la motivación y mejorar el rendimiento académico. Estos hallazgos son esenciales para estudios que buscan implementar estrategias educativas que puedan ser aplicadas en diferentes contextos y niveles educativos, mostrando cómo un enfoque más dinámico y centrado en el estudiante puede transformar el aprendizaje.

1.3. Bases normativas y legales

La presente investigación se basa en las normativas legales dispuestas en Ecuador para la educación y el uso de la tecnología digital. Estas están respaldadas por varios marcos normativos. En primer orden por la Constitución de la República del Ecuador, establece que la educación debe ser de calidad y promover el desarrollo de competencias digitales, así lo establece el artículo



27. Por su parte en el artículo 347 establece erradicar el analfabetismo digital. En este propósito la educación desempeña un rol protagónico y es por esto que en este estudio se contribuye a la preparación de los estudiantes en cuanto al uso de recursos didácticos digitales en función de sus aprendizajes.

Igualmente, sirve de base legal a la investigación la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Esta regula el sistema educativo y fomenta la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Tal es el caso que se analiza en el cual se ponen a disposición de la materia Dibujo técnico los videos tutoriales como recursos didácticos y el software AutoCAD para el conocimiento de los polígonos regulares.

Además se constatan Acuerdos Ministeriales del MINEDUC (2021-00027-A) que detalla políticas educativas relacionadas con el uso de tecnologías digitales. Juntamente con otras iniciativas como el Sistema Integral de Tecnologías para la Escuela y la Comunidad (SÍTEC), que buscan democratizar el acceso a tecnologías en instituciones educativas.

1.4. Criterios de los investigadores

Acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de la materia de Dibujo Técnico en primer año de bachillerato técnico industrial analizado por los investigadores precedentes y a partir de las teorías previamente planteadas, los autores de la presente investigación realizan su crítica científica resumida en los siguientes aspectos:

Necesidad de innovación tecnológica educativa

Los métodos tradicionales de enseñanza de Dibujo Técnico, que dependen en gran medida de herramientas manuales y técnicas convencionales, no logran captar adecuadamente el interés de los estudiantes ni satisfacer las demandas del mercado laboral actual. Esto es fruto del acelerado proceso de innovación, la intensidad tecnológica de los sectores y la globalización lo que coincide con los manifiestos de Expósito et al. (2024). Bajo este contexto, se ha observado que estos métodos a menudo resultan monótonos y desmotivadores para los estudiantes, especialmente para los de nivel secundario, Bachillerato y otros, que de por sí ya son considerados nativos digitales (Cabero et al., 2020), lo que repercute negativamente en su rendimiento académico y en su desarrollo de competencias técnicas necesarias.



La incorporación de tecnologías digitales en el aula, como el uso de AutoCAD, ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, ya que esta herramienta digital permite a los estudiantes interactuar con el contenido de manera más dinámica y visual, lo que facilita la comprensión de conceptos complejos y abstractos (Aguilera, 2010). Según varios de los estudios realizados, el uso de herramientas digitales en la enseñanza de Dibujo Técnico permite una interacción más dinámica facilitando la comprensión y aplicación de conceptos complejos. AutoCAD, en particular, al ser una plataforma versátil y precisa, posibilita a los estudiantes experimentar con diseños y técnicas avanzadas que no serían posibles con métodos tradicionales. Entonces se convierte en una herramienta prometedora para el contexto del presente trabajo.

Integración de herramientas digitales

La integración de herramientas digitales modernas en el currículo educativo es esencial para preparar a los estudiantes para los desafíos del mercado laboral contemporáneo y evolutivo. AutoCAD, como software de diseño asistido por computadora, no solo mejora la precisión y calidad de los trabajos de los estudiantes, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades técnicas esenciales en diversas disciplinas técnicas y científicas (Delago, 2022; Lobitos et al., 2023). El uso de AutoCAD permite a los estudiantes realizar diseños complejos, visualizar sus proyectos en tres dimensiones y hacer modificaciones en tiempo real, lo que enriquece significativamente su experiencia de aprendizaje. Además, el dominio de este software les proporciona una ventaja competitiva en el mercado laboral, donde el conocimiento de herramientas digitales avanzadas es altamente valorado.

Enfoque de aprendizaje constructivista

Por su lado, la adopción de un enfoque constructivista en el proceso de enseñanza-aprendizaje del dibujo técnico es crucial para fomentar la exploración, experimentación y descubrimiento autónomo de conceptos por parte de los estudiantes. Este enfoque promueve el pensamiento crítico y la creatividad, habilidades fundamentales para cualquier profesional técnico (Ortega, 2021). En un entorno constructivista, los estudiantes son alentados a participar activamente en su proceso de aprendizaje, a plantear preguntas, investigar soluciones y aplicar sus conocimientos en contextos prácticos. La utilización de AutoCAD en este marco constructivista facilita la

construcción del conocimiento, ya que los estudiantes pueden ver los resultados de sus ideas y experimentaciones de manera inmediata y tangible, todo esto ha sido estudiado ampliamente en áreas técnicas que han dejado hallazgos positivos. Es importante reconocer las funciones que desempeñan los videos tutoriales como recurso digital para potenciar el uso del AutoCAD en el estudio de los polígonos regulares a causa del valor didácticos como medios que intervienen en el aprendizaje constructivista.

Utilidad didáctica de videos tutoriales en la enseñanza del AutoCAD

En los criterios relacionados con el uso didáctico de videos tutoriales, se ha podido percibir que estos han sido destacados como un recurso digital valioso que complementa la enseñanza y aprendizaje constructivista. Han sido muy utilizados en los últimos años en la educación, especialmente en la modalidad virtual y en los entornos digitales de aprendizaje ya que estos recursos ofrecen una forma interactiva y dinámica de aprender, permitiendo a los estudiantes visualizar y practicar los procedimientos de uso del software AutoCAD de manera efectiva (Almeida & Morales, 2022).

Los videos tutoriales proporcionan instrucciones detalladas y demostraciones visuales que ayudan a los estudiantes a entender mejor los conceptos y técnicas que se enseñan. Además, los videos pueden ser revisados varias veces, lo que es especialmente útil para aquellos estudiantes que necesitan más tiempo para dominar ciertos temas y en el caso concreto de la unidad/objeto de estudio, debido a los recursos propios de la región, son de importancia al desestacionalizar su utilidad generándoles oportunidad a todos.

Ventajas de las herramientas digitales para la elaboración de videos tutoriales

Las herramientas digitales proporcionan numerosas ventajas para que los docentes elaboren videos tutoriales adaptados a las necesidades de enseñanza y aprendizaje de su contexto didáctico. Software como Camtasia, Adobe Premiere Pro y OBS Studio permite a los educadores crear contenido de alta calidad con demostraciones claras y detalladas (Lobitos et al., 2023). Estas herramientas facilitan la grabación de la pantalla mientras se utiliza AutoCAD, permitiendo mostrar cada paso del proceso en tiempo real. Además, la capacidad de editar y añadir elementos visuales y auditivos mejora significativamente la claridad y el impacto educativo de los videos. Aunque existen numerosos videos tutoriales publicados en plataformas como YouTube que

reflejan el uso de AutoCAD para el estudio de polígonos regulares, es fundamental que los docentes creen videos específicos que respondan a las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes. Los videos tutoriales personalizados pueden abordar directamente las áreas donde los estudiantes tienen más dificultades, proporcionando explicaciones y ejemplos adaptados a su nivel de comprensión y ritmo de aprendizaje (Ziden et al., 2012).

Desarrollo de competencias digitales y técnicas

La formación en competencias digitales y técnicas es indispensable para preparar a los estudiantes para el mercado laboral actual y mucho más en ramas técnicas con altos niveles de automatización y desarrollo en I+D+i. Así, la enseñanza de Dibujo Técnico debe adaptarse para incluir estas competencias, asegurando que los estudiantes estén bien equipados para sus futuras carreras (Fajardo & Jara, 2023). El desarrollo de competencias digitales implica no solo el aprendizaje de software como AutoCAD, sino también la comprensión de su aplicación práctica en proyectos reales.

Todo esto incluye la capacidad de colaborar en proyectos digitales, utilizar herramientas de diseño colaborativo y comprender los estándares y prácticas profesionales en el uso de tecnologías digitales. Con lo dicho, los criterios de los investigadores apuntan a la necesidad de modernizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Dibujo Técnico mediante la integración de tecnologías digitales y enfoques pedagógicos innovadores, como el uso de AutoCAD.

Los cambios que se plantean son esenciales para mejorar la motivación, participación y rendimiento académico de los estudiantes, preparándolos mejor para el mercado laboral actual y futuro, todo cuanto, la combinación de métodos tradicionales con herramientas digitales avanzadas y enfoques constructivistas puede transformar significativamente la educación técnica, haciendo que el aprendizaje sea más efectivo y sobre todo atractivo para los estudiantes de ciclos más avanzados como el bachillerato.

Potencialidades del lenguaje audiovisual en la construcción del conocimiento

Tal y como lo manifiesta Martín (2008) los videos tutoriales se basan en el lenguaje audiovisual, que aporta considerables potencialidades para la construcción del conocimiento. A través de imágenes y sonidos, los videos realizan demostraciones efectivas que facilitan la comprensión de conceptos complejos. Solo así el uso de gráficos, animaciones y narraciones permite a los



estudiantes ver y escuchar los procedimientos, lo que enriquece su experiencia de aprendizaje y favorece la retención de la información.

Esta modalidad de enseñanza es especialmente efectiva en la educación técnica, como en el uso de AutoCAD para dibujar polígonos regulares, donde los estudiantes pueden observar en detalle cada acción y replicarla en su propio trabajo (Annisa, 2021). El lenguaje audiovisual no solo capta la atención de los estudiantes, sino que también proporciona un modelo claro a seguir, aumentando su confianza y competencia en el uso del software. En resumen, los videos tutoriales constituyen una herramienta poderosa para mejorar la calidad del aprendizaje y preparar a los estudiantes para los desafíos.



CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se operacionalizan las categorías esenciales de la investigación para la construcción de los instrumentos empíricos que se aplican para obtener la información que de cuenta del estado actual del objeto de investigación. A partir de estos resultados se realizan inferencias para obtener una impresión diagnóstica.

2.1. Operacionalización de categorías

Para el desarrollo de esta investigación, se identificaron y operacionalizaron las principales categorías objeto de estudio, así ha sido posible definir claramente cada una de ellas y establecer los indicadores y métodos de recolección de información necesarios para su evaluación.

Tabla 4

Matriz de operacionalización de categorías

Categorías	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala de valoración
Aprendizaje de polígonos regulares	Nivel de comprensión y habilidad técnica de los estudiantes en el uso de AutoCAD para dibujar polígonos regulares (Aragón & López, 2018)	Comprensión teórica y habilidad práctica de los estudiantes en la creación y modificación de polígonos regulares utilizando el software AutoCAD	Comprensión teórica	Puntaje en pruebas teóricas	Pruebas de conocimiento	Calificación numérica (0-10)
				Habilidad práctica en AutoCAD	Evaluaciones prácticas	Calificación numérica (0-10)
				Precisión en el dibujo de polígonos regulares	Observaciones de desempeño	Calificación numérica (0-10)
			Interacción constructivista	Participación e interacción en clase	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
				Nivel de interés y participación en clase	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
				Autonomía de los estudiantes	Observaciones de desempeño	Calificación numérica (0-10)

				Asistencia y puntualidad en las clases de Dibujo Técnico	Registro de asistencia	Calificación numérica (0-10)
				Actitud positiva hacia el aprendizaje del AutoCAD	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
Sistema de videos tutoriales	Herramienta didáctica digital que utiliza videos tutoriales para la enseñanza de AutoCAD (Rodríguez et al., 2017)	Conjunto de videos didácticos que muestran cómo desarrollar procedimientos específicos para aprender a utilizar el software AutoCAD para elaborar polígonos regulares.	Calidad técnica	Resolución y claridad visual	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
				Calidad del audio	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
			Contenido didáctico	Alineación con el currículo	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
				Claridad de las instrucciones mediante el lenguaje audiovisual para demostrar el procedimiento de polígonos regulares mediante AutoCAD.	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
				Relevancia del contenido	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
			Accesibilidad	Facilidad de acceso	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)
				Disponibilidad en línea	Encuestas a docentes - Entrevista a estudiantes	Escala Likert (1-5)

Nota: Elaboración propia

2.2. Enfoque de la Investigación

El enfoque es mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Todo cuanto de acuerdo a Hernández et al. (2014) esta elección permite aprovechar las fortalezas de ambos enfoques para obtener una visión más completa del problema de estudio.



Es cuantitativo, cuando se aplica para analizar los datos recopilados a través de encuestas estructuradas dirigidas a los docentes de la asignatura de Dibujo Técnico. Los resultados cuantitativos permiten medir de forma objetiva la efectividad del uso de los videos tutoriales como recurso didáctico en el aprendizaje de polígonos regulares utilizando el software AutoCAD. Y es cualitativo, porque se utiliza para profundizar en las percepciones y experiencias tanto de los estudiantes, mediante entrevistas estructuradas y la observación científica. Este enfoque permite explorar con mayor detalle las impresiones y actitudes hacia la implementación de los videos tutoriales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El enfoque mixto permite complementar los resultados numéricos con un análisis más profundo de las opiniones y valoraciones de los participantes, logrando así una mejor comprensión del fenómeno educativo investigado (Feria et al., 2020).

2.3. Alcance de la investigación

El alcance de esta investigación es aplicada y descriptiva. En primer lugar, se considera aplicada porque busca resolver un problema concreto en el contexto educativo ecuatoriano, específicamente mejorar el aprendizaje de los polígonos regulares a través de la implementación de videos tutoriales de AutoCAD en el Bachillerato Técnico Industrial. En segundo lugar, es descriptiva porque se enfoca en detallar las características y beneficios del uso de los videos tutoriales como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Dibujo Técnico. A través de encuestas y entrevistas, se describen las percepciones, dificultades y beneficios experimentados por los docentes y estudiantes. Este alcance permite entender el contexto y las dinámicas del uso de herramientas tecnológicas en la educación técnica, proponiendo una solución práctica y efectiva para mejorar el aprendizaje (Hernández et al., 2014).

2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación

La presente investigación es de campo, con un diseño transversal. Asimismo, la investigación es de campo ya que se recopilan datos empíricos directamente del entorno educativo mediante encuestas y entrevistas aplicadas a los estudiantes y docentes de la Unidad Educativa "Francisco de Orellana". Esta fase de la investigación tiene como objetivo evaluar las percepciones y experiencias sobre el uso de AutoCAD y videos tutoriales, lo que permite generar información relevante y contextualizada sobre la realidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, la investigación se clasifica como transversal porque la recolección de datos se realiza en un único momento temporal (Álvarez, 2020), lo que facilita obtener una instantánea del estado actual del uso de tecnologías didácticas digitales en el aprendizaje de polígonos regulares, sin realizar un seguimiento prolongado en el tiempo.

2.5. Métodos empleados

Los métodos empleados en esta investigación incluyen los métodos teóricos de:

- **Análisis-síntesis:** Se emplea para identificar, analizar y sintetizar las principales teorías y conceptos relacionados con el uso de videos tutoriales y la implementación de AutoCAD en el aprendizaje de polígonos regulares. A través de este enfoque, se organiza la información teórica que fundamenta el estudio.
- **Enfoque de sistema:** Se aplica a la elaboración de los videos tutoriales como aporte científico de investigación, para dar tratamiento al problema científico determinado.

Entre los métodos empíricos aplicados están:

- **Encuestas:** Se aplican a los docentes de la asignatura de Dibujo Técnico, con el propósito de recopilar información sobre su experiencia en el uso de AutoCAD y videos tutoriales como recursos didácticos. Este método proporciona datos cuantitativos sobre las percepciones y prácticas de los profesores.
- **Entrevistas semi-estructuradas:** Se llevan a cabo con los estudiantes del primer año del Bachillerato Técnico Industrial, permitiendo explorar sus opiniones y experiencias sobre el uso de AutoCAD en su proceso de aprendizaje de polígonos regulares. Este método cualitativo facilita una comprensión más profunda de las actitudes de los estudiantes hacia las tecnologías didácticas. Se utilizará la técnica de análisis temático, que es especialmente adecuada para entrevistas semiestructuradas para identificar patrones y temas recurrentes en las respuestas de los estudiantes.

Además, se emplean métodos matemáticos y estadísticos como la estadística descriptiva con el software SPSS, que se utiliza para analizar los datos obtenidos de las encuestas y entrevistas. A través de frecuencias, porcentajes y gráficos, este método organiza y visualiza la información de manera clara y comprensible, permitiendo interpretar los resultados obtenidos en relación con la efectividad de los videos tutoriales y el uso de AutoCAD.

2.6. Instrumentos

Los instrumentos derivados de la metodología seleccionada en esta investigación se diseñan para recopilar tanto datos cuantitativos como cualitativos, y están adaptados al contexto educativo específico de la Unidad Educativa "Francisco de Orellana", son:

- Cuestionarios de encuesta

Se aplican a los docentes de la asignatura de Dibujo Técnico, las preguntas incluyen tanto opciones cerradas como escalas de Likert para medir actitudes, conocimientos y competencias en el uso de estos recursos digitales, (

Anexo 1).

Guía de entrevistas semi-estructuradas: Se utiliza para recolectar información cualitativa a través de entrevistas con los estudiantes de primer año del Bachillerato Técnico Industrial. Este instrumento está diseñado con preguntas abiertas, (

Anexo 2). Se define la técnica de análisis de contenido, para evaluar las respuestas obtenidas en las entrevistas semi-estructuradas ya que permite identificar patrones y temas recurrentes, proporcionando un análisis más detallado y profundo de las percepciones y experiencias de los estudiantes (Álvarez-Risco, 2020).

2.7. Población y muestra

La población objeto de esta investigación está conformada por los 24 estudiantes del primer año de Bachillerato Técnico Industrial y los 3 docentes de la asignatura de Dibujo Técnico en la Unidad Educativa "Francisco de Orellana". Dado que la población total es manejable, se opta por trabajar con el 100% de la población, muestreo probabilístico.

Al utilizar a toda la población disponible, se garantiza que los datos obtenidos reflejen fielmente la situación estudiada, sin riesgo de sesgos asociados a una selección muestral limitada. También, esta decisión permite que los resultados de la investigación sean representativos y relevantes para el contexto educativo específico.

Los estudiantes y docentes se convierten en las unidades de análisis de la investigación y en cuanto a las técnicas estadísticas empleadas para el análisis de los datos, se utilizará la estadística descriptiva, la cual incluye frecuencias, porcentajes y gráficos que facilitan la interpretación de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios y entrevistas.



La justificación de utilizar el total de la población reside en la accesibilidad del grupo objetivo y la importancia de obtener resultados que reflejen la experiencia completa de los estudiantes y docentes en relación con la implementación de las herramientas didácticas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.8. Estrategia metodológica investigativa

La estrategia metodológica investigativa seguida en esta investigación se estructura en fases clave que se alinean con el alcance aplicado y descriptivo de la investigación:

1. Fase de revisión teórica y documental

En esta primera etapa, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con el uso de AutoCAD en la educación técnica, los videos tutoriales como recurso didáctico, y el aprendizaje de polígonos regulares. El objetivo fue establecer un marco teórico sólido que fundamentara la investigación y permitiera contextualizar el problema de estudio dentro de las tendencias actuales en la educación técnica y digital.

2. Fase de diagnóstico inicial

Se realizó un diagnóstico preliminar a través de encuestas aplicadas a los docentes de Dibujo Técnico y entrevistas semi-estructuradas con los estudiantes, este diagnóstico permitió delimitar el problema.

3. Fase de diseño de la propuesta didáctica

En esta fase, se desarrolló el sistema de videos tutoriales como recurso didáctico digital, basándose en los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial. Este sistema fue diseñado para abordar las necesidades identificadas, especialmente la falta de recursos digitales adecuados para la enseñanza de polígonos regulares. Se elaboraron guiones técnicos y metodológicos para la creación de los videos, asegurando su coherencia pedagógica y su alineación con el contenido curricular.

4. Fase de implementación y validación de la propuesta

La propuesta fue implementada en el contexto del Bachillerato Técnico Industrial de la Unidad Educativa "Francisco de Orellana". Se utilizó AutoCAD como herramienta principal para la enseñanza de polígonos regulares, apoyada en los videos tutoriales diseñados específicamente para este fin. La validación de la propuesta se llevó a cabo mediante la aplicación de encuestas

posteriores a la implementación, con el fin de medir su efectividad en el aprendizaje de los estudiantes.

5. Fase de análisis y evaluación de resultados

Una vez implementada la propuesta, se procedió al análisis de los datos obtenidos mediante técnicas de estadística descriptiva. Los resultados de las encuestas se analizaron en términos de frecuencias, porcentajes y gráficos, con el fin de evaluar el impacto de los videos tutoriales y la herramienta AutoCAD en el aprendizaje de los polígonos regulares.

6. Fase de conclusiones y recomendaciones

Finalmente, con base en los resultados obtenidos, se formularon las conclusiones del estudio y se plantearon recomendaciones concretas.

2.9. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico

2.9.1. Resultados encuesta a los docentes de Dibujo Técnico

Los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los docentes de Dibujo Técnico de la Unidad Educativa "Francisco de Orellana" revelan una visión clara sobre el uso de AutoCAD y videos tutoriales como herramientas didácticas en la enseñanza de polígonos regulares. Se llevó a cabo a través del cuestionario enviado mediante un enlace de Google Forms;

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 5

Datos generales de los encuestados

Categoría	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Género	Docentes masculinos	2	67
	Docente femenino	1	33
Edad	Docente entre 31-40 años	1	33
	Docente entre 41-50 años	1	33
	Docente mayor de 55 años	1	33
Años de experiencia	Docente con menos de 5 años de experiencia	1	33
	Docentes con entre 11-20 años de experiencia	2	67

Nota: Elaboración propia

Figura 3



Análisis Ejecutivo

Los resultados de la Escala Likert en la Tabla 6 y Figura 11, muestran que la mayoría de los docentes (67%) se sienten poco preparados para utilizar AutoCAD como herramienta didáctica, lo que refleja una necesidad urgente de formación en este software. Sin embargo, todos los docentes coinciden en que es importante integrar AutoCAD en el currículo de Dibujo Técnico para alinearlo con las exigencias del mercado laboral, con dos docentes valorando esta integración como muy importante (4) y uno como extremadamente importante (5). Además, dos docentes consideran que AutoCAD es un aporte extremadamente innovador a la estrategia didáctica actual, mientras que uno lo percibe como muy innovador.

En cuanto al apoyo institucional para la integración de tecnologías digitales, la mayoría (67%) considera que el nivel de apoyo es moderado, aunque uno de los docentes lo valora como alto. Finalmente, la percepción sobre la dificultad que enfrentarían los estudiantes para adaptarse al uso de AutoCAD está dividida, con un docente evaluando la dificultad como media, otro como moderada y uno más considerándolo como difícil. Estos resultados sugieren que, si bien los docentes reconocen el valor de AutoCAD en la enseñanza, es necesario ofrecer tanto capacitación para los docentes como apoyo a los estudiantes en el proceso de adaptación.

2.9.2. Resultados de la entrevista a los estudiantes

Con base en el cuestionario realizado para la entrevista a los estudiantes (Anexo 2), han sido múltiples y extensos los resultados (Anexo 3). Así utilizando la técnica de análisis de contenido se presentan en las siguientes tablas con los patrones comunes y respuestas representativas de cada pregunta del grupo de 24 estudiantes del primer año de Bachillerato Técnico Industrial;

Pregunta 1

Tabla 7

Uso de AutoCAD en clases de Dibujo Técnico

Pregunta: ¿Has utilizado AutoCAD en tus clases de Dibujo Técnico para estudiar polígonos regulares?	Frecuencia	%
Sí	17	71%
No	7	29%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo

Respecto al uso de AutoCAD en clase, como muestra la tabla aproximadamente el 71% de los estudiantes ha utilizado AutoCAD en clase, lo que indica una implementación significativa, pero hay un 29% que aún no ha tenido la oportunidad de utilizarlo, lo cual señala un área de mejora en la distribución de recursos o tiempos de práctica.

Pregunta 2

Tabla 8

Nivel de comodidad al usar AutoCAD

Pregunta: ¿Cuál fue tu nivel de comodidad al usar AutoCAD para trabajar con polígonos regulares?	Frecuencia	%
Muy cómodo/a	6	25%
Cómodo/a	6	25%
Regular	5	21%
Incómodo/a	0	0%
Muy incómodo/a	0	0%
No responde (no han usado AutoCAD)	7	29%



Total	24	100%
--------------	-----------	-------------

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo

En cuanto al nivel de comodidad, la mayoría de los estudiantes se siente cómodo o muy cómodo al usar AutoCAD (50% combinando las categorías "muy cómodo" y "cómodo"), aunque un 21% aún se siente en una zona de comodidad intermedia ("regular"). Este grupo podría beneficiarse de más práctica y recursos como videos tutoriales que proponen los autores del presente trabajo.

Pregunta 3

Tabla 9. Dificultad percibida para aprender AutoCAD

Pregunta: ¿Qué tan difícil te parece aprender a usar AutoCAD para dibujar y manipular polígonos regulares en comparación con otras figuras geométricas? (Escala del 1 al 10)	Frecuencia	%
1-3 (Fácil)	4	17%
4-6 (Moderado)	14	58%
7-10 (Difícil)	6	25%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo

Como muestra la tabla anterior, un 58% de los estudiantes percibe un nivel de dificultad moderado para trabajar con polígonos regulares en AutoCAD, mientras que un 25% lo encuentra difícil. Esto muestra que, aunque la mayoría considera la tarea manejable, un cuarto de los estudiantes tiene dificultades significativas y debe ser atendido didácticamente.

Pregunta 4

Tabla 10

Aspecto más complicado de usar AutoCAD

Pregunta: En tu opinión, ¿cuál es el aspecto más complicado de utilizar AutoCAD para trabajar con polígonos regulares (por ejemplo, trazar ángulos, configurar medidas, etc.)?	Frecuencia	%
Configurar medidas precisas	12	50%
Trazar ángulos	8	33%
Manipulación de figuras	2	8%
Alinear los lados	2	8%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo



El desafío más común identificado por los estudiantes es configurar medidas precisas (50%), seguido de trazar ángulos (33%). Esto sugiere la necesidad de proporcionar guías y apoyo adicional en estas áreas específicas.

Pregunta 5

Tabla 11

Utilidad de los videos tutoriales para aprender AutoCAD

Pregunta: ¿Consideras que los videos tutoriales serían útiles para aprender a usar AutoCAD en la creación y manipulación de polígonos regulares en Dibujo Técnico? ¿Por qué?	Frecuencia	%
Sí, son útiles	22	92%
No, no son útiles	2	8%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo

Respecto a la utilidad de los videos tutoriales, la gran mayoría (92%) considera que los videos tutoriales son útiles, lo que refuerza la importancia de incluir este recurso en el proceso de enseñanza.

Pregunta 6

Tabla 12

Característica más útil de los videos tutoriales

Pregunta: Si has utilizado videos tutoriales, ¿cuál es la característica que más te ayuda?	Frecuencia	%
Instrucciones paso a paso	16	67%
Claridad visual	5	21%
Duración corta y concisa	3	12%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo

Las instrucciones paso a paso son la característica más valorada (67%), indicando que los estudiantes prefieren guías claras y detalladas que puedan seguir a su propio ritmo.

Pregunta 7

Tabla 13

Mejora en la comprensión teórica con AutoCAD



Pregunta: ¿Crees que AutoCAD te puede ayudar a aprender a crear polígonos regulares? ¿Por qué?	Frecuencia	%
Sí, mejora la comprensión	18	75%
No, no mejora la comprensión	6	25%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo

Sobre si mejora en la comprensión teórica, el 75% de los estudiantes cree que aprender a crear polígonos regulares en AutoCAD mejora su comprensión teórica de los polígonos en geometría, lo que subraya el valor de la práctica digital para reforzar los conceptos teóricos.

Pregunta 8

Tabla 14

Sugerencias para mejorar el uso de AutoCAD para aprender polígonos regulares

Pregunta: ¿Qué sugerencias darías para mejorar el uso de AutoCAD en las clases de Dibujo Técnico para aprender polígonos regulares?	Frecuencia	%
Incluir más ejemplos prácticos	10	42%
Proporcionar videos más cortos y concisos	7	29%
Más tiempo en clase para practicar con AutoCAD	6	25%
Capacitación adicional para estudiantes	2	8%
Total	24	100%

Nota: Elaboración propia

Análisis Ejecutivo

La sugerencia más común es incluir más ejemplos prácticos (42%), lo que indica que los estudiantes sienten que necesitan más oportunidades de practicar lo aprendido. También destacan la importancia de proporcionar videos más cortos y concisos y de tener más tiempo en clase para practicar con AutoCAD.

A partir de la interpretación de los resultados que han aportado los instrumentos de la encuesta a docentes de la asignatura Dibujo Técnico y de la entrevista a los estudiantes de este año académico, se ha podido inferir que:

- ✓ Existe una marcada necesidad de integrar herramientas tecnológicas avanzadas en la enseñanza del Dibujo Técnico. Los docentes señalan que, aunque reconocen el potencial educativo del software AutoCAD, enfrentan dificultades para incorporarlo en su práctica debido a la falta de recursos didácticos digitales específicos y limitaciones en su



capacitación técnica.

- ✓ Por otro lado, los estudiantes muestran interés en aprender a utilizar este tipo de herramientas, pero encuentran que los métodos de enseñanza actuales, centrados en técnicas tradicionales, no logran despertar su motivación ni satisfacer las demandas del aprendizaje práctico requerido en este campo. Este desajuste entre las necesidades educativas y las metodologías empleadas evidencia una brecha que obstaculiza el desarrollo de competencias técnicas esenciales.

Se tiene en cuenta que, los estudiantes de este nivel son nativos digitales de una sociedad mediada por este tipo de tecnología, en los cuales prevalece el aprendizaje multimedia, basado en la mayoría de los casos por el lenguaje audiovisual, entonces es preciso pensar en proporcionales medios didácticos que respondan a sus estrategias de aprendizaje.

En este contexto, la propuesta de diseñar y utilizar videos tutoriales como recurso didáctico digital emerge como una solución pertinente y efectiva. Los resultados también indican que los estudiantes valoran los recursos audiovisuales que les permiten aprender a su propio ritmo y que son accesibles fuera del aula, lo cual se alinea con las limitaciones tecnológicas y de tiempo que enfrentan tanto docentes como alumnos. Así, los videos tutoriales no solo complementarían la enseñanza presencial, sino que también ofrecerían una guía práctica para abordar contenidos específicos como el aprendizaje de polígonos regulares con AutoCAD.

CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

En este capítulo se muestra la modelación de la propuesta científica consistente en un sistema de videos tutoriales para la enseñanza y aprendizaje del contenido de los polígonos regulares mediante el uso de la herramienta AutoCAD en la materia Dibujo Técnico, en el Bachillerato Técnico Industrial. Asimismo, se muestran los resultados de la valoración de su efectividad pedagógica mediante el método criterio de especialistas.

3.1 Modelación del sistema de videos tutoriales

La modelación del sistema de videos tutoriales para el aprendizaje de los polígonos regulares utilizando la herramienta AutoCAD en la materia Dibujo Técnico, trata de una propuesta para desarrollar un sistema de videos tutoriales como recurso didáctico digital, tiene una importancia estratégica en el ámbito educativo, ya que responde a la necesidad de modernizar los métodos de enseñanza en la asignatura de Dibujo Técnico. Su naturaleza es particularmente pedagógica y tecnológica, enfocándose en la integración de herramientas digitales avanzadas para facilitar el aprendizaje de contenidos geométricos como los polígonos regulares, utilizando AutoCAD.

Esta propuesta es innovadora y aplicativa, ya que busca resolver problemas específicos del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el diseño de recursos accesibles, dinámicos y efectivos. Su alcance es significativo, pues no solo beneficia a los estudiantes de la Unidad Educativa "Francisco de Orellana", sino que tiene el potencial de ser replicada en contextos educativos similares en los que exista este problema, fortaleciendo así la enseñanza técnica en otros espacios.

Las cualidades de la propuesta destacan en varios aspectos: su flexibilidad, al permitir a los estudiantes aprender a su propio ritmo; su enfoque constructivista, que promueve el aprendizaje significativo; y su relevancia tecnológica, al preparar a los estudiantes para un mercado laboral que exige competencias digitales avanzadas.

3.1.1. Fundamentos teóricos que sustentan la elaboración de los videos tutoriales

La creación de los videos tutoriales para la enseñanza del diseño de polígonos regulares utilizando AutoCAD se fundamenta en diversas teorías y enfoques expuestos en el marco teórico, que garantizan su pertinencia y efectividad como recurso didáctico digital. Estos fundamentos

abarcen aspectos relacionados con el lenguaje audiovisual, las metodologías de aprendizaje activo como el constructivismo y las competencias digitales docentes.

El lenguaje audiovisual como referente de comunicación en videos tutoriales

En primer lugar, los videos tutoriales toman como referencia el lenguaje audiovisual, característico de los medios de comunicación digitales contemporáneos. Este lenguaje combina elementos visuales y sonoros que, al ser presentados de forma integrada, facilitan la transmisión de conceptos complejos de una manera clara y comprensible (Aragón & López, 2018). En el contexto de la enseñanza de AutoCAD, el uso de imágenes en movimiento, animaciones y narraciones verbales permite a los estudiantes observar paso a paso los procedimientos descritos y necesarios para crear polígonos regulares. Se espera que este enfoque estimule tanto la percepción visual como auditiva, promoviendo un aprendizaje multimodal que es especialmente útil en contenidos técnicos y prácticos.

Método sistémico estructural funcional

Además, los videos tutoriales se fundamentan en el método sistémico estructural funcional, el cual considera que los conocimientos deben organizarse y presentarse de manera estructurada, de forma que cada contenido se relacione de manera coherente con el siguiente (Fernandez, 2019). En los videos desarrollados, se busca que los procedimientos y conceptos estén interconectados en un sistema lógico que facilite el aprendizaje progresivo. Por ejemplo, la explicación sobre las propiedades de los polígonos regulares se enlaza directamente con su representación en AutoCAD, permitiendo que los estudiantes comprendan cómo aplicar los fundamentos teóricos de la geometría en un entorno digital. En cada video tutorial hay un enlace coherente con el siguiente contenido de aprendizaje.

Aprendizaje constructivista

Por otro lado, los videos tutoriales están diseñados con base en las teorías del aprendizaje constructivista, las cuales destacan que el estudiante es el protagonista de su proceso de aprendizaje. Según estas teorías, el aprendizaje ocurre de manera significativa cuando los estudiantes pueden construir nuevos conocimientos a partir de sus experiencias previas (Cucás, 2018). En este trabajo, los videos permiten a los estudiantes relacionar sus conocimientos previos de geometría con el uso de herramientas digitales avanzadas como AutoCAD. Además, al poder

pausar, repetir o avanzar a su propio ritmo, los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar y reflexionar sobre su aprendizaje, fortaleciendo su capacidad para resolver problemas de manera autónoma.

Referentes sobre competencia digital docente

Destacan la importancia de que los profesores desarrollen habilidades para crear, gestionar e implementar contenidos digitales en sus prácticas educativas. En este sentido, los videos tutoriales representan una herramienta que empodera a los docentes al proporcionarles un recurso pedagógico que se adapta a las necesidades y características del aprendizaje en entornos digitales. Este enfoque no solo responde a las demandas actuales de los estudiantes, quienes son nativos digitales (Cabero et al., 2020), sino que también contribuye a la formación de docentes capaces de innovar y modernizar los procesos educativos mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Todos estos fundamentos teóricos que sustentan la elaboración de estos videos tutoriales aseguran que este recurso no solo sea una herramienta tecnológica, sino también una estrategia pedagógica cuidadosamente diseñada. Al integrar principios del lenguaje audiovisual, enfoques sistémicos, teorías constructivistas y competencias digitales, estos videos se convierten en un puente que conecta las demandas de la enseñanza técnica moderna con las necesidades de aprendizaje práctico y significativo de los estudiantes.

3.1.2. Propósito de la propuesta científica

El propósito de esta propuesta con la creación de los videos tutoriales es proporcionar un recurso didáctico digital que facilite el aprendizaje significativo y práctico de los polígonos regulares mediante el uso del software AutoCAD, promoviendo la comprensión de conceptos geométricos complejos, el desarrollo de habilidades técnicas esenciales, y el fortalecimiento de la motivación y autonomía de los estudiantes en la asignatura de Dibujo Técnico. Este objetivo busca atender las demandas del mercado laboral contemporáneo y mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Bachillerato Técnico Industrial.

3.1.3. Guiones técnicos para la elaboración de los videos tutoriales

Para la elaboración de un recurso didáctico audiovisual como lo son los videos tutoriales es preciso disponer de una metodología de creación audiovisual. También reconocidas como



proyecto, producto o técnica audiovisual. De todas las que se pueden señalar, existe un elemento coincidente, el guion técnico. Consiste en una planificación de ideas relacionadas con el contenido del medio audiovisual para darle forma desde el uso de las imágenes y los sonidos. Para Riaño (2023) el guion se constituye en un texto escrito en el cual se define la estructura de un producto audiovisual para transmitir en imagen y sonido un mensaje.

En este orden de ideas, se estructuran 4 videos tutoriales para abordar los temas clave del aprendizaje de polígonos regulares en AutoCAD, cumpliendo con los requerimientos del currículo técnico (MINEDUC, 2016) y optimizando el tiempo de aprendizaje, son los siguientes:

1. Introducción al dibujo de polígonos regulares en AutoCAD

Objetivo: Dibujar polígonos regulares básicos utilizando el comando POLÍGONO.

Contenido:

- Presentación y bienvenida.
- Descripción del comando POLÍGONO.
- Dibujo de triángulos equiláteros y cuadrados.
- Consejos prácticos para precisión y ortogonalidad.

2. Creación de polígonos con lados específicos y uso de coordenadas en AutoCAD

Objetivo: Especificar la longitud de los lados y trabajar con coordenadas.

Contenido:

- Uso de la opción "Lado" en el comando POLÍGONO.
- Explicación de coordenadas absolutas y relativas.
- Rotación y alineación de polígonos.

3. Herramientas avanzadas para el diseño de polígonos en AutoCAD

Objetivo: Aprender a editar polígonos existentes.

Contenido:

- Selección de polígonos.
- Comandos de edición: ESCALA, ROTAR, DESPLAZA y SIMETRÍA.
- Consejos para trabajar con capas y referencias de objetos.

4. Creación de patrones y diseños complejos con polígonos en AutoCAD

Objetivo: Crear patrones y diseños avanzados combinando polígonos.



Contenido:

- Uso del comando MATRIZ para patrones rectangulares y polares.
- Ejemplo de diseño tipo panal de abeja.

Los guiones técnicos de los videos tutoriales se desarrollan con el propósito de planificar de manera detallada y estructurada el contenido y la ejecución de los videos tutoriales. Estos guiones actúan como una guía fundamental para garantizar que cada aspecto visual, sonoro y didáctico del video esté alineado con los objetivos de aprendizaje y facilite la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes.

En la siguiente Tabla 15 se presenta el guion técnico 1 que corresponde al video tutorial del enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=k-MNf7ED-9w>, que enseña a los estudiantes a dibujar polígonos regulares básicos en AutoCAD utilizando el comando POLÍGONO, mostrando configuraciones iniciales, ejemplos prácticos (triángulo y cuadrado) y consejos para precisión en los diseños.

Tabla 15

Guion técnico para el Video Tutorial 1

Introducción al dibujo de polígonos regulares en AutoCAD			
Escena	Imagen	Sonido	Tiempo Estimado
1	Plano general: Texto animado con el título: Introducción al Dibujo de Polígonos Regulares en AutoCAD. Fondo abstracto con animación de polígonos. Transición suave.	Música instrumental motivadora. Voz en off: Hola y bienvenido. En este video aprenderemos a diseñar polígonos regulares usando AutoCAD.	0:20 minutos
2	Primer plano: La interfaz de AutoCAD aparece resaltando el menú principal y el comando POLÍGONO. Se señala la barra de herramientas.	Voz en off: Este es el entorno de AutoCAD. Aquí encontramos el comando POLÍGONO, clave para crear figuras con lados iguales. Antes de continuar, revisemos la barra de herramientas y sus funciones.	0:45 minutos
3	Plano detalle: Zoom sobre la barra de herramientas. Resaltado de los comandos de dibujo (línea, polígono, círculo, arco) y modificación (mover, rotar, cortar, copiar).	Voz en off: En la barra de herramientas tenemos comandos de dibujo como línea, polígono, círculo y arco, así como opciones de modificación como mover, rotar y copiar.	0:40 minutos

4	Primer plano: Explicación de polígonos inscritos y circunscritos. Ejemplo con un diagrama de círculos y polígonos superpuestos.	Voz en off: Los polígonos pueden ser inscritos o circunscritos. Inscrito significa que está dentro del círculo, mientras que circunscrito está por fuera.	0:40 minutos
5	Plano detalle: Ejemplo práctico de dibujo de un triángulo equilátero inscrito en AutoCAD. Zoom en los pasos: selección del comando, configuración de radio y lados.	Voz en off: Dibujemos un triángulo equilátero. Seleccionamos el comando POLÍGONO, configuramos el número de lados y ajustamos el radio del círculo inscrito.	0:45 minutos
6	Primer plano: Creación de un cuadrado inscrito. Diferencias visuales entre opciones Inscrito y Circunscrito.	Voz en off: Ahora dibujemos un cuadrado. Observemos cómo cambia el diseño al elegir entre las opciones inscrito y circunscrito.	0:45 minutos
7	Plano detalle: Uso del comando ORTO. Ilustración con anotaciones en pantalla.	Voz en off: El comando ORTO nos permite trabajar con ángulos de 90° o 0°, asegurando alineaciones precisas.	0:40 minutos
8	Plano detalle: Ejemplo práctico de creación de un hexágono con el comando ORTO activado y desactivado.	Voz en off: Dibujemos un hexágono usando ORTO activado y luego desactivado para observar la diferencia.	0:55 minutos
9	Plano medio: Desafío práctico para el estudiante: Diseña un polígono de 5 lados inscrito con un radio de 3 unidades. Cursor guiando los pasos iniciales.	Voz en off: Te reto a diseñar un pentágono inscrito con radio de 3 unidades. Usa lo que aprendiste y pausa el video si necesitas más tiempo.	1:00 minutos
10	Plano general: Resumen visual de los polígonos creados. Texto en pantalla: Barra de herramientas, comando POLÍGONO, opciones de diseño, uso de ORTO.	Música instrumental suave. Voz en off: Hemos explorado AutoCAD, el comando POLÍGONO y las opciones de diseño. Ahora vamos a hacer una práctica.	0:50 minutos
11	Créditos finales: Fondo animado con polígonos. Texto estático: Créditos: Lic. Uvidia Cóndor Eduardo Javier y Lic. Villa Padilla Edgar Gonzalo. Universidad Bolivariana de Ecuador. 2024.	Música instrumental de fondo. Sin voz.	0:50 minutos

Nota: elaboración propia

El Guion Técnico 2 de la Tabla 16, que corresponde al video tutorial del enlace: <https://youtu.be/j-lwxBcCY3Y>, enseña a dibujar polígonos regulares en AutoCAD definiendo la longitud de sus lados y posicionándolos mediante coordenadas, además de alinear y rotar los polígonos para diseños técnicos más precisos.

Tabla 16



Guion técnico para el Video Tutorial 2

Creación de polígonos con lados específicos y uso de coordenadas en AutoCAD			
Escena	Imagen	Sonido	Tiempo estimado
1	Plano general: Texto animado con el título: Introducción al Dibujo de Polígonos Regulares en AutoCAD. Fondo abstracto con animación de polígonos. Transición suave.	Música instrumental motivadora. Voz en off: Bienvenidos nuevamente. En este video aprenderemos a dibujar polígonos regulares definiendo la longitud de los lados y trabajando con coordenadas.	0:20 minutos
2	Primer plano: La interfaz de AutoCAD aparece resaltando el menú principal y el comando POLÍGONO. Se señala la barra de herramientas.	Voz en off: A continuación, vamos a trabajar con nuestra barra de herramientas de lados. En esta barra de comandos escribimos 'POLIG', seleccionamos la opción 'POLÍGONO' y lo activamos.	0:45 minutos
3	Plano detalle: Zoom sobre la barra de herramientas. Se destaca el cuadro de diálogo donde se indica el número de lados del polígono.	Voz en off: Aquí nos indica el número de lados que queremos hacer. Entonces, aquí vamos a hacer el número de lados. Podemos poner cinco lados, Enter.	0:40 minutos
4	Primer plano: Se activa la opción de longitud de lado en AutoCAD y se observa el dibujo en proceso.	Voz en off: Precise el lado. Vamos a ponerlo así, cogemos el comando lado, escribimos aquí 'lado' y Enter. ¿Sí? Dice: Precise el primer punto. Vean, observamos. Ya nos sale el polígono, no nos sale del centro, ahora nos sale por el lado.	0:40 minutos
5	Plano detalle: Se ilustra el proceso de ingresar el segundo punto con ángulos específicos.	Voz en off: Y ahí, ¿qué dice? Precisemos el segundo punto. Precisamos el segundo punto, que sería cuatro, y activamos aquí nuestra teclita. Se debe ver ángulo, que ponemos shift y ángulo. Sí, podemos poner un ángulo de 15 grados, de 30 grados, 30 grados y Enter.	0:45 minutos

6	Primer plano: Creación de otro polígono con seis lados y un ángulo diferente.	Voz en off: Vamos a hacer otro ejemplo. Escribimos el comando 'POLÍGONO', ingresamos seis lados, seleccionamos la opción 'LADO' y especificamos una longitud. Luego, colocamos un ángulo de 60 grados y Enter.	0:45 minutos
7	Plano detalle: Introducción a las coordenadas en AutoCAD. Se explican las coordenadas absolutas, relativas y polares con ejemplos.	Voz en off: Para AutoCAD tenemos tres tipos de coordenadas: absolutas, relativas y polares. Las coordenadas absolutas son aquellas que trabajan con el eje X y con el eje Y y se identifican con el símbolo numeral. Las relativas trabajan a 90 grados y utilizamos el símbolo @ y para las coordenadas polares, se trabaja un Angulo de inclinación.	0:40 minutos
8	Plano detalle: Ejemplo práctico de dibujo de un polígono con coordenadas absolutas.	Voz en off: Vamos a trabajar con coordenadas absolutas. Hacemos un ejemplo con el polígono líneas. Ingresamos Shift y la tecla numeral, luego escribimos '#0,0' y presionamos Enter. Observamos que el punto de inicio es el origen (0,0).	0:55 minutos
9	Plano medio: Creación de un polígono usando coordenadas relativas.	Voz en off: Para las coordenadas relativas se trabajan a 90 grados y su forma de reconocer es el arroba. Y para las polares trabajan con el símbolo arroba, el valor y un ángulo de inclinación.	1:00 minutos
11	Plano general: Creación de un polígono inscrito y rotado a 45 grados. Se demuestra el efecto de la rotación.	Voz en off: Ahora vamos a trabajar con coordenadas relativas. Vamos a hacer un polígono ya construido con el ícono de polígonos. Y para dejar y darle a una inclinación de 45 grados. Vamos a indicar el número de lados. Seis lados, seis lados, Enter. Precisamos el centro, vamos a hacer inscrito, circunscrito, inscrito. Ponemos el valor, ponemos tres y antes de dar Enter, ponemos shift y el ángulo.	0:50 minutos
12	Plano medio: Se resalta el uso de la herramienta Desplazar en AutoCAD para modificar la ubicación del polígono.	Voz en off: Cogemos el comando desplazamos, sí, desplazamos este polígono donde nosotros queramos. Sí, ya desplazamos, nuevamente cogemos y desplazamos. Entonces, hemos hecho este movimiento donde ya nos permite desplazar polígonos y poder hacer otro tipo de diseños.	0:50 minutos

13	Plano general: Resumen visual de los polígonos creados. Texto en pantalla: Dibujar polígonos, usar coordenadas y modificar ángulos.	Música instrumental suave. Voz en off: Entonces, esta práctica vamos a repetirla en los hogares. Vamos a hacer el ejercicio paso a paso y aplicarlo a otros dibujos. Por la atención muchas gracias.	0:50 minutos
14	Créditos finales: Fondo animado con polígonos. Texto estático: Créditos: Lic. Uvidia Córdor Eduardo Javier y Lic. Villa Padilla Edgar Gonzalo. Universidad Bolivariana de Ecuador. 2024.	Música instrumental de fondo. Sin voz.	0:50 minutos

Nota: elaboración propia

En la Tabla 17 con el contenido del Guion Técnico 3 que corresponde al video tutorial del enlace: <https://youtu.be/db5AYOEhLkk>, enseña a editar y modificar polígonos en AutoCAD utilizando herramientas avanzadas como selección, escalado, rotación, desplazamiento y simetría, mostrando aplicaciones prácticas paso a paso. Incluye consejos para organizar diseños mediante referencias a objetos y capas.

Tabla 17

Guion técnico para el Video Tutorial 3

Herramientas avanzadas para el diseño de polígonos en AutoCAD			
Escena	Imagen	Sonido	Tiempo estimado
1	Plano general: Texto animado con el título: Herramientas avanzadas para el diseño de polígonos en AutoCAD. Transición suave al siguiente plano.	Música instrumental motivadora. Voz en off: Hola, En este video aprenderemos a editar y modificar polígonos utilizando herramientas avanzadas de AutoCAD.	0:30 minutos



2	Plano medio: Se muestra la selección de polígonos utilizando la herramienta de selección por ventana y por captura. Cursor guía el proceso paso a paso.	Voz en off: Primeramente, aprenderemos a seleccionar los polígonos para su edición. Podemos hacerlo por ventana o captura, según las necesidades. En la selección por ventana, hacemos clic y arrastramos el mouse, pero debe abarcar todo el objeto para que se seleccione correctamente.	0:50 minutos
3	Plano detalle: Demostración del método de selección por captura y eliminación de objetos.	Voz en off: En la captura, trabajamos de derecha a izquierda. Si dejamos puntos en blanco, aún se marcará y permitirá borrar. Para polígonos, el proceso es diferente, necesitamos escribir 'O' y luego hacer la selección.	0:50 minutos
4	Primer plano: Ejemplo práctico del uso del comando ESCALA para agrandar y reducir un polígono.	Voz en off: Vamos a utilizar la herramienta ESCALA. Seleccionamos el polígono y escribimos un valor mayor a 1 para agrandar o menor a 1 para reducir. Por ejemplo, si escribimos 2, duplicamos el tamaño; si usamos 0.5, lo reducimos a la mitad.	1:00 minuto
5	Plano medio: Rotación de un polígono alrededor de un punto central. Se muestra el comando ROTAR y los pasos para configurar un ángulo de 45 grados.	Voz en off: Ahora, veamos cómo rotar un polígono. Seleccionamos el comando ROTAR, indicamos el punto base y escribimos el ángulo deseado. Vamos a girarlo 45 grados, presionamos Enter y vemos el resultado.	1:00 minuto
6	Plano medio: Aplicación del comando DESPLAZA para mover un polígono a una nueva ubicación en el eje X e Y.	Voz en off: Desplacemos el polígono a una nueva ubicación. Podemos moverlo a la derecha, izquierda, arriba o abajo. Usamos el comando DESPLAZAR, seleccionamos el polígono y especificamos el punto final.	0:50 minutos

7	Plano detalle: Aplicación del comando SOMBREADO para agregar textura y fondo a un polígono.	Voz en off: Podemos agregar sombreado a los polígonos para mejorar su visualización. Usamos el comando SOMBREADO, seleccionamos un patrón y aplicamos el relleno.	0:50 minutos
8	Primer plano: Uso del comando SIMETRÍA para crear una imagen reflejada de un polígono. Se explica cómo copiar y reflejar múltiples elementos.	Voz en off: Ahora, utilizaremos la herramienta SIMETRÍA. Seleccionamos el polígono, indicamos el eje de reflexión y creamos una copia especular. Podemos aplicar este comando a múltiples objetos simultáneamente.	1:10 minutos
9	Plano medio: Creación de una figura simétrica con múltiples copias. Se usa SIMETRÍA para generar patrones geométricos.	Voz en off: Para no repetir el proceso una y otra vez, seleccionamos todos los objetos y aplicamos SIMETRÍA. Podemos duplicarlos en filas o columnas para formar patrones.	1:00 minuto
10	Plano general: Resumen visual de todas las herramientas utilizadas en el video. Texto animado: Técnicas aplicadas: selección, escalado, rotación, desplazamiento, sombreado y simetría.	Música instrumental suave. Voz en off: Hoy aprendimos a editar y modificar polígonos con herramientas avanzadas de AutoCAD. Practiquemos en casa aplicando cada una de estas herramientas.	0:40 minutos
11	Créditos finales: Fondo animado con herramientas avanzadas. Texto estático: Créditos: Lic. Uvidia Córdor Eduardo Javier y Lic. Villa Padilla Edgar Gonzalo. Universidad Bolivariana de Ecuador. 2024	Música instrumental de fondo. Sin voz.	0:30 minutos

Nota: elaboración propia

El guion técnico 4 de la Tabla 18, que corresponde al video tutorial del enlace: https://youtu.be/6LnAHoV_eT8, enseña a combinar polígonos en AutoCAD para crear patrones y diseños complejos mediante el uso del comando MATRIZ en configuraciones rectangulares y polares. Se incluyen ejemplos prácticos como patrones tipo panel y combinaciones decorativas.

Tabla 18

Guion técnico para el Video Tutorial 4



Creación de patrones y diseños complejos con polígonos en AutoCAD

Escena	Imagen	Sonido	Tiempo estimado
1	Plano general: Texto animado con el título: Creación de Patrones y Diseños Complejos con Polígonos. Fondo dinámico con figuras geométricas en movimiento. Transición suave al siguiente plano.	Música instrumental motivadora. Voz en off: Hola, en este video aprenderemos a combinar polígonos para crear patrones y diseños complejos en AutoCAD.	0:30 minutos
2	Plano detalle: Uso del comando MATRIZ para replicar polígonos en un patrón rectangular. Ejemplo práctico de un diseño con triángulos equiláteros.	Voz en off: Comencemos creando un patrón rectangular. Utilizamos el comando MATRIZ para replicar triángulos equiláteros y formar un diseño técnico organizado.	1:00 minutos
3	Primer plano: Creación de un triángulo equilátero. Se configura el número de lados y se establece el tamaño.	Voz en off: Para empezar, creamos un polígono de tres lados. Ingresamos el número de lados, seleccionamos el tipo de inscripción y establecemos una medida de 4 unidades.	0:40 minutos
4	Plano medio: Uso del comando MATRIZ RECTANGULAR para replicar el triángulo en columnas y filas. Se ajusta el número de elementos y la separación entre ellos.	Voz en off: Aplicamos el comando MATRIZ RECTANGULAR. Por defecto, AutoCAD nos genera 4 columnas y 3 filas. Podemos modificar estos valores, aumentando las columnas a 5 y las filas a 4.	1:00 minutos
5	Plano detalle: Ajuste del espaciado entre elementos de la matriz. Se reduce la distancia entre filas y columnas.	Voz en off: Podemos ajustar la distancia entre los elementos de la matriz. Reducimos el espacio entre columnas y filas para que los triángulos se unan correctamente.	0:50 minutos
6	Plano medio: Uso del comando SOMBREADO para agregar color a los polígonos generados en la matriz.	Voz en off: Para mejorar la visualización, aplicamos un sombreado. Seleccionamos el comando SOMBREADO, elegimos un color y lo aplicamos al diseño.	0:50 minutos
7	Plano general: Diseño de un patrón hexagonal tipo panal de abeja con el comando MATRIZ POLAR.	Voz en off: Ahora diseñaremos un patrón hexagonal tipo panal de abeja utilizando MATRIZ POLAR. Practicamos primero unos círculos. (de radio 10 y 15) creamos un hexágono con radio 10 y lo colocamos en el centro de un círculo guía.	1:30 minutos

8	Plano detalle: Ajuste del número de repeticiones y alineación del patrón hexagonal.	Voz en off: Usamos MATRIZ POLAR y definimos 6 repeticiones alrededor del centro del círculo. Si la alineación no es correcta, ajustamos el tamaño del hexágono y repetimos el proceso.	1:00 minutos
9	Plano medio: Eliminación de líneas auxiliares y refinamiento del diseño. Se desplazan los elementos para alinearlos correctamente.	Voz en off: Una vez creada la matriz, eliminamos los círculos auxiliares y desplazamos los elementos para perfeccionar la alineación.	1:00 minutos
10	Plano general: Resumen de las herramientas utilizadas: Matriz Rectangular, Matriz Polar, Desplazar y Sombreado.	Música instrumental suave. Voz en off: Hoy aprendimos a diseñar patrones y estructuras complejas con polígonos en AutoCAD. Ahora practiquemos en nuestro hogares creando nuestras propias combinaciones. Muchas gracias.	0:40 minutos
11	Créditos finales: Fondo animado con patrones geométricos. Texto estático: Créditos: Lic. Uvidia Córdor Eduardo Javier y Lic. Villa Padilla Edgar Gonzalo. Universidad Bolivariana de Ecuador. 2024	Música instrumental de fondo. Sin voz.	0:30 minutos

Nota: elaboración propia

Enlaces a videos tutoriales (Anexo 7)

3.1.4. Fichas técnicas

Para la implementación posterior de los videos tutoriales en la clase de Dibujo Técnico, en estos contenidos antes referidos, es preciso contar con un instrumento metodológico que le facilite al docente orientación en cuanto a cómo se puede utilizar. Para esto, se han elaborado las fichas didácticas. Constituyen una herramienta educativa diseñada para complementar y guiar el aprendizaje que se obtiene al visualizar el video. Estas fichas suelen incluir información organizada y estructurada para facilitar el estudio y la comprensión de los contenidos del video.

Para la elaboración de las fichas didácticas se asumen las pautas metodológicas para el uso de los medios de enseñanza audiovisuales planteadas por Soler y Figueroa (2019) que se consideran una guía para implementar los videos tutoriales elaborados en esta investigación. Dichas pautas consisten en cuatro momentos fundamentales: planificación de la actividad con el uso del recurso didáctico audiovisual, orientaciones para la observación reflexiva y crítica del estudiante, observación del mensaje audiovisual y actividades posteriores a la observación. Se considera que

el momento de elaborar la ficha didáctica es donde se produce la planificación de la actividad de aprendizaje con el video tutorial.

A continuación, se presentan las fichas didácticas para el uso de cada video tutorial. Cuentan con una explicación detallada, para que los estudiantes aprenden a configurar el entorno del programa y a utilizar los comandos básicos necesarios para la creación de polígonos regulares.

Tabla 19

Ficha Didáctica 1

Título del video tutorial	
Introducción al dibujo de polígonos regulares en AutoCAD	
Tiempo de duración	10 minutos
Usuarios	Estudiantes de primer año del Bachillerato Técnico Industrial, docentes de Dibujo Técnico Mecanizado.
Sinopsis	Este video tutorial introduce a los estudiantes en el entorno de AutoCAD, explicando la barra de herramientas y el uso del comando POLÍGONO para diseñar polígonos regulares. A través de ejemplos prácticos, se enseña a crear triángulos equiláteros, cuadrados, hexágonos y octágonos utilizando configuraciones geométricas específicas. Se destaca la diferencia entre polígonos inscritos y circunscritos, el uso del comando ORTHO para mantener alineaciones precisas y la aplicación de estos conceptos en el diseño técnico. Finalmente, se propone un desafío práctico para afianzar los conocimientos adquiridos
Recomendaciones metodológicas para su implementación	
1. Orientación para la observación del contenido audiovisual (previo a la observación del video tutorial)	<p>Observa con mucha atención lo que se explica en el tutorial acerca de los comandos básicos de AutoCAD para el diseño de polígonos regulares.</p> <p>Presta interés a los pasos demostrados en el video sobre la configuración de unidades y herramientas de dibujo.</p> <p>Se debe realizar una orientación precisa de los aspectos fundamentales que deben observarse en el tutorial, destacando los conceptos clave para el desarrollo del ejercicio práctico.</p>

2. Observación del audiovisual (durante el uso del video tutorial)	Los estudiantes deben analizar de forma crítica los pasos demostrados en el video de cómo aplicar AutoCAD. Pueden utilizar las opciones poner pausa, retroceder si fuera necesario volver a ver la explicación o adelantar la imagen si no necesita esa parte de la explicación y demostración. Es muy necesario que no se interfiera la observación para evitar errores de comprensión del contenido audiovisual.
3. Actividades de continuidad a la observación del audiovisual (Posterior a la observación del video tutorial)	Una vez que has obtenido el procedimiento a seguir según explica el tutorial, realiza el siguiente ejercicio práctico: Diseñar un pentágono inscrito con un radio de 3 unidades y un hexágono circunscrito con un radio de 4 unidades. Solicitar a los estudiantes compartir sus archivos diseñados para revisión grupal o individual y comentar sus dudas o hallazgos en el chat inferior del video.
4. Evaluación	Revisar los trabajos diseñados por los estudiantes, evaluando la precisión y ortogonalidad de los polígonos. Proporcionar retroalimentación personalizada para mejorar las habilidades en el uso de AutoCAD.

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 20, con la ficha didáctica 2 aborda cómo dibujar polígonos regulares en AutoCAD especificando lados y posicionándolos con coordenadas, además de alinearlos y rotarlos con precisión.

Tabla 20

Ficha Didáctica 2

Título del video tutorial	
Creación de polígonos con lados específicos y uso de coordenadas en AutoCAD	
Tiempo de duración	10:36 minutos
Usuarios	Estudiantes de primer año del Bachillerato Técnico Industrial, docentes de Dibujo Técnico Mecanizado.



Sinopsis	<p>Este video tutorial guía a los estudiantes en la creación de polígonos regulares en AutoCAD, definiendo la longitud de sus lados y posicionándolos mediante coordenadas absolutas, relativas y polares. Se presentan ejemplos prácticos como la construcción de pentágonos, hexágonos y octágonos, además del uso de herramientas para alineación y rotación en ángulos específicos. También se incluyen demostraciones del comando Desplazar, y se enfatiza la precisión en el diseño técnico. Finalmente, se propone un ejercicio práctico para reforzar los conceptos aprendidos.</p>
-----------------	---

Recomendaciones metodológicas para su implementación

1. Orientación para la observación del contenido audiovisual (previo a la observación del video tutorial)	<p>Analiza la presentación del video tutorial y comprende la importancia de los comandos básicos de AutoCAD.</p> <p>Presta atención a la explicación sobre el uso de herramientas de precisión y ajustes en la interfaz de trabajo.</p> <p>Toma notas sobre los aspectos clave que se demuestran en el tutorial y su aplicación en el ejercicio práctico.</p>
2. Observación del audiovisual (durante el uso del video tutorial)	<p>Sigue el desarrollo del tutorial identificando los pasos exactos para la construcción de figuras geométricas.</p> <p>Utiliza las opciones de pausa y retroceso si es necesario repetir un procedimiento en AutoCAD.</p> <p>Evita distracciones para asegurar una observación completa del material presentado.</p>
3. Actividades de continuidad a la observación del audiovisual (Posterior a la observación del video tutorial)	<p>Plantear un desafío práctico (Tarea en casa): Diseña un hexágono con lados de 6 unidades, posicionado en las coordenadas (10,10), y gíralo 30 grados respecto al eje X.</p> <p>Luego, utiliza la herramienta Desplazar para moverlo a una nueva posición. Pedir a los estudiantes que compartan sus diseños para una evaluación grupal o individual. A criterio del docente. Se especifica que los estudiantes guardarán sus diseños en una carpeta de Google Drive creada para la asignatura.</p>
4. Evaluación	<p>Revisar los archivos diseñados por los estudiantes, verificando la correcta aplicación de coordenadas y la precisión en la alineación y rotación de los polígonos.</p> <p>Evaluar el uso de herramientas como Desplazar y Rotar, así como la fidelidad de los dibujos a los parámetros establecidos.</p> <p>Proporcionar retroalimentación personalizada, corrigiendo errores y reforzando buenas prácticas en el uso de AutoCAD.</p>

Nota: elaboración propia

Como muestra la Tabla 21, el tercer video tutorial introduce herramientas avanzadas para el diseño de polígonos, y sus características.

Tabla 21

Ficha Didáctica 3

Título del video tutorial	
Herramientas avanzadas para el diseño de polígonos en AutoCAD	
Tiempo de duración	10:16 minutos
Usuarios	Estudiantes de primer año del Bachillerato Técnico Industrial, docentes de Dibujo Técnico Mecanizado.
Sinopsis	Este video tutorial enseña a los estudiantes a editar y modificar polígonos en AutoCAD utilizando herramientas avanzadas como selección, escalado, rotación, desplazamiento, sombreado y simetría. A través de ejemplos prácticos, se muestran técnicas precisas para ajustar, mover y organizar polígonos en el diseño técnico, destacando el uso de referencias a objetos y la configuración de patrones simétricos. Además, se enfatiza la aplicación del comando SOMBREADO para mejorar la visualización de los dibujos y el uso eficiente de las herramientas para optimizar la precisión y fluidez en los proyectos.
Recomendaciones metodológicas para su implementación	
1. Orientación para la observación del contenido audiovisual (previo a la observación del video tutorial)	Reflexiona sobre cómo AutoCAD puede facilitar la representación gráfica de figuras geométricas complejas. Identifica en el video los ajustes iniciales necesarios para trabajar con precisión en AutoCAD. Anota preguntas o dudas que puedan surgir para resolverlas en la actividad posterior. Asegurar que los estudiantes comprendan la diferencia entre selección por ventana y captura.
2. Observación del contenido audiovisual (durante el uso del video tutorial)	Examina los ejemplos de aplicación del software en el diseño de polígonos regulares y su uso práctico. Si no comprendes algún comando, vuelve a ver la parte del video donde se explica su uso. Trata de replicar los pasos en AutoCAD mientras observas el tutorial para reforzar el aprendizaje.

3. Actividades de continuidad a la observación del audiovisual (Posterior a la observación del video tutorial)	<p>Tarea para casa: Vamos a realizar un diseño con polígonos de diferentes tamaños y aplica las herramientas avanzadas aprendidas (repetir todo lo hecho en el video tutorial). Usa el comando SIMETRÍA para reflejar elementos, ESCALA para ajustar sus proporciones, ROTAR para modificar su orientación y SOMBREADO para mejorar su visualización.</p> <p>Proponer que los estudiantes compartan sus archivos de AutoCAD para revisión y retroalimentación grupal o individual.</p>
4. Evaluación	<p>Verificar que los diseños creados incluyan el uso correcto de las herramientas explicadas en el tutorial.</p> <p>Evaluar la precisión en la aplicación de escalado, rotación y simetría, asegurando que los estudiantes comprendan su impacto en la calidad del diseño.</p> <p>Revisar la correcta organización de los elementos dentro del espacio de trabajo y la aplicación de referencias a objetos para una alineación precisa</p> <p>Se aclara que la evaluación grupal o individual se realizará a partir de los archivos almacenados en Google Drive.</p>

Nota: elaboración propia

Este último video tutorial desarrolla la ficha trata sobre cómo crear patrones y diseños complejos en AutoCAD utilizando el comando MATRIZ para generar configuraciones rectangulares y polares, integrando polígonos en proyectos funcionales y decorativos. (ver Tabla 22).

Tabla 22

Ficha Didáctica 4

Título del video tutorial	
Creación de patrones y diseños complejos con polígonos en AutoCAD	
Tiempo de duración	11:41 minutos
Usuarios	Estudiantes de primer año del Bachillerato Técnico Industrial, docentes de Dibujo Técnico Mecanizado.



Sinopsis	Este video tutorial enseña a los estudiantes a combinar polígonos regulares en AutoCAD para diseñar patrones geométricos y composiciones más complejas. Se presentan técnicas avanzadas con el uso del comando MATRIZ, aplicando tanto la matriz rectangular para diseños en filas y columnas como la matriz polar para patrones circulares, como el diseño hexagonal tipo panal de abeja. Además, se muestra cómo ajustar la distribución de los elementos, modificar el espaciado y aplicar comandos adicionales como SOMBREADO y DESPLAZAR para mejorar la organización y la precisión en los diseños técnicos.
-----------------	--

Recomendaciones metodológicas para su implementación

1. Orientación para la observación del contenido audiovisual (previo a la observación del video tutorial)	<p>Observa con detenimiento la demostración sobre la personalización de herramientas en AutoCAD.</p> <p>Identifica cómo se crean diferentes tipos de polígonos y sus variaciones con precisión matemática.</p> <p>Reflexiona sobre cómo este conocimiento puede aplicarse en otros proyectos técnicos.</p>
2. Observación del audiovisual (durante el uso del video tutorial)	<p>Analiza el uso de coordenadas y herramientas avanzadas para el diseño en AutoCAD.</p> <p>Detente en cada sección importante del video para asegurarte de comprender los comandos utilizados.</p> <p>Evita distracciones y concéntrate en los detalles que pueden mejorar la calidad de tus diseños.</p>
3. Actividades de continuidad a la observación del audiovisual (Posterior a la observación del video tutorial)	<p>Desafío práctico: Trabajo para los hogares: Diseñar un patrón técnico aplicando MATRIZ POLAR y MATRIZ RECTANGULAR. Ajusta los elementos para lograr un diseño funcional, como una estructura metálica, un mosaico decorativo o un panel perforado.</p> <p>Fomentar la creatividad combinando distintos tipos de patrones en un solo diseño.</p> <p>Pedir a los estudiantes que compartan sus diseños en AutoCAD para análisis y revisión en grupo. Se indica que los análisis y revisiones en grupo se harán utilizando los archivos subidos al Google Drive de la asignatura.</p>

4. Evaluación

Verificar la precisión en la replicación y alineación de los patrones generados con MATRIZ.
Evaluar la correcta integración y disposición de los elementos dentro del espacio de trabajo en AutoCAD.
Comprobar el uso eficiente de SOMBREADO y DESPLAZAR para la organización del diseño.
A manera de dar una retroalimentación a los estudiantes, el docente a de proporcionar observaciones personalizadas sobre la optimización del patrón y sugerencias de mejora para la aplicación de estas técnicas en proyectos más complejos.

Nota: Elaboración propia

3.1.5. Herramientas digitales utilizadas

Para la creación de los videos tutoriales, se han utilizado diversas herramientas digitales que han permitido un acabado profesional en imagen, sonido y edición. Para la captura de video en pantalla se usó OBS Studio, que permite la captura de video y audio en tiempo real desde la pantalla de ordenador con una buena resolución. Para la edición de imágenes y gráficos utilizados en los tutoriales, se empleó Canva, facilitando la creación de elementos visuales y fondos personalizados. En cuanto al audio, el diseño de la voz en off se realizó mediante Adobe Audition, que es el que mejorar/optimiza la calidad del sonido y reduciendo ruidos no deseados para garantizar una narración clara y profesional. Para la edición del video tutorial, se utilizó Filmora 14, una plataforma robusta que permitió combinar imágenes, animaciones, voz en off y efectos de transición de manera fluida.

Para que estos videos sean accesibles a los estudiantes y docentes, se han alojado en YouTube, una plataforma de fácil acceso y distribución, considerando que la unidad educativa no cuenta con un entorno digital de aprendizaje o un repositorio institucional.

3.1.6. Requerimientos técnicos para el uso de los video tutoriales propuestos

Los requerimientos técnicos que garantizan la correcta visualización de los video tutoriales son:

A. Infraestructura tecnológica

Computadoras (laptops) con características mínimas necesarias para ejecutar AutoCAD, como un procesador Intel i5 o superior, AMD Ryzen 5 o equivalente. Memoria RAM de 8 GB mínimo. Tarjeta gráfica, compatible con OpenGL 4.5 o DirectX 12.

Con conexión a Internet o sin ella porque los tutoriales se pueden observar también off line.



Proyector o pantalla interactiva.

B. Software necesario

AutoCAD. Reproductor de video

C. Espacio físico

Aulas equipadas con un proyector y suficiente iluminación y ventilación para evitar fatigas en los estudiantes u otro espacio donde puedan concentrarse, sin interrupciones. Es necesario cumplir con la ergonomía de los medios audiovisuales para lograr la efectividad en el aprendizaje mediante estos recursos audiovisuales.

3.2. Valoración pedagógica mediante el criterio de especialistas

La valoración pedagógica de los videos tutoriales mediante el criterio de especialistas (Valledor, 2015) es un proceso en el ellos analizan y evalúan la calidad y/o efectividad de materiales audiovisuales diseñados con fines didácticos. De acuerdo a Rojas (2011) este análisis considera aspectos como la claridad de los contenidos, la coherencia pedagógica, la calidad técnica y la adecuación del material al público objetivo. El objetivo es asegurar que los videos cumplan con estándares educativos que faciliten el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Para esto se utilizan herramientas como rúbricas y listas de cotejo que permiten evaluar criterios específicos, aunque es más común realizar cuestionarios abierto y en escalas de medición como Likert, tales como la precisión de la información, la creatividad en la presentación, la calidad de imagen y sonido, y la capacidad del video para motivar e involucrar al espectador (Tavera, 2021). Este procedimiento elegido es importante para evaluar la calidad, efectividad y pertinencia didáctica de los videos tutoriales diseñados para el aprendizaje de los polígonos regulares a través del software AutoCAD en el Bachillerato Técnico Industrial.

1. Selección de especialistas evaluadores

Se seleccionaron los especialistas teniendo en cuenta los siguientes criterios: Experiencia en el uso de AutoCAD y el nivel de conocimiento en geometría y diseño asistido por computadora. Así fueron escogidos 3 docentes de Dibujo Técnico con experiencia en AutoCAD, cuyos perfiles se anexan al trabajo (Anexo 4).

2. Criterios de valoración a los Videos Tutoriales

Se establecen criterios específicos con su descripción (Anexo 5) aplicada en un cuestionario



mediante Google Forms.

3. Aplicación de instrumentos de evaluación

Cada evaluador visualiza los videos tutoriales según los criterios definidos anteriormente. Para ello reciben el link en la rúbrica de evaluación mediante Google Forms, y se ha dejado la opción abierta para recibir retroalimentación sobre cada video. Se adjunta el contenido del cuestionario de evaluación respondido por lo especialista (Anexo 5).

3. Elaboración del informe de valoración del criterio de los especialistas

A partir de los criterios expresados por los especialistas (Anexo 6) se han resumido en el siguiente informe la valoración de los puntos claves:

- **Calidad pedagógica:** Los especialistas coinciden en que el sistema de videos tutoriales tiene un enfoque claro en cuanto a la definición y cumplimiento de los objetivos didácticos. De hecho han destacado la claridad con la que se presentan los objetivos educativos en cada video, lo que permite a los estudiantes percibir de antemano lo que aprenderán. Además, la relación entre los contenidos de Dibujo Técnico, polígonos regulares y AutoCAD es adecuada y pertinente.
- **Estructura y organización:** Se ha valorado positivamente la secuencia lógica y progresiva del contenido. Los especialistas coinciden en que los videos siguen una estructura adecuada, avanzando de lo básico a lo complejo. Asimismo, la duración de cada video es considerada apropiada en relación con la complejidad del tema.
- **Calidad técnica:** consideran que los videos presentan una muy adecuada calidad visual y auditiva. La resolución y nitidez de los gráficos en AutoCAD es muy adecuada, esto es relevante porque facilita la observación de los detalles demostrado en cada paso del proceso de diseño. Además, les parece muy adecuado el uso de herramientas gráficas para resaltar elementos clave en las explicaciones.
- **Interactividad y motivación:** han evaluado los elementos que fomentan la participación del estudiante como muy adecuados, destacando que el formato de los videos permite la interacción con el contenido. El lenguaje utilizado en los videos ha sido calificado como muy adecuado, reconociéndose que es claro y facilita la comprensión de los conceptos.
- **Efectividad didáctica:** los especialistas llegan a un consenso sobre la coherencia con los

principios del aprendizaje constructivista, que ha sido considerada muy adecuada, sugiriendo que los videos promueven la construcción activa del conocimiento. La aplicabilidad en clases de Dibujo Técnico ha sido evaluada como muy adecuada y finalmente, la posibilidad de autoaprendizaje es valorada de muy adecuada.

Como recomendaciones generales, mencionan la conveniencia de ajustar la duración de algunos videos para concentrar la atención de los estudiantes en las demostraciones. También sugieren, incluir subtítulos y resúmenes escritos para mayor accesibilidad y agregar una sección de preguntas frecuentes. Aspectos que serán tomados en cuenta para su perfeccionamiento.

CONCLUSIONES

- La investigación ha permitido desarrollar un marco teórico referencial sólido sobre la implementación de AutoCAD para la enseñanza de polígonos regulares en la materia de Dibujo Técnico. Lo cual ha permitido contextualizar la importancia de las herramientas digitales en la educación técnica ecuatoriana,
- El análisis de los antecedentes investigativos identificó la creciente incorporación de recursos tecnológicos en el aprendizaje de conceptos geométricos, destacando en que la mayoría de la literatura científica más moderna coincide en que la pertinencia del uso de videos tutoriales es una estrategia didáctica innovadora y alineada con los enfoques pedagógicos actuales.
- La caracterización del aprendizaje de los polígonos regulares en la Unidad Educativa “Francisco de Orellana”, permitió reconocer que los estudiantes de primer año presentan dificultades en la representación gráfica y el manejo de herramientas digitales para la comprensión de los polígonos regulares mediante los procedimientos en AutoCAD.
- Se diseñó un sistema de videos tutoriales para el tratamiento del contenido de los polígonos regulares mediante el software AutoCAD en la materia Dibujo Técnico según las necesidades de los estudiantes.
- La valoración de la efectividad pedagógica de los videos tutoriales por parte de los especialistas permitió corroborar que cumplen con criterios esenciales de calidad

pedagógica, estructura, organización, calidad técnica, interactividad y efectividad didáctica. A partir de la evaluación realizada, se pueden identificar oportunidades de mejora, que han sido tomadas en cuenta para perfeccionar este trabajo.



RECOMENDACIONES

De este trabajo se pueden obtener las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda la revisión periódica de los videos tutoriales para garantizar su actualización con las últimas versiones de AutoCAD y continuar evaluando y adaptando su contenido a las necesidades de los estudiantes. Por lo que sería pertinente optimizar la duración de algunos videos para mejorar la retención de la información y evitar que se disperse la atención de los estudiantes.
- Extender el uso de videos tutoriales a otros contenidos de la asignatura, como la representación tridimensional, la acotación y la interpretación de planos técnicos. Y a su vez, se puede recomendar que la metodología utilizada pueda aplicarse también en otras materias de formación técnica, para que el uso de herramientas digitales en el aprendizaje se promueva en toda la institución.
- Desarrollar investigaciones sobre el impacto del aprendizaje autónomo con videos tutoriales. Explorar el uso de simuladores, plataformas interactivas y herramientas de realidad aumentada o virtual para complementar el aprendizaje de AutoCAD.
- Finalmente, se recomienda la formación continua de los docentes en el uso de herramientas digitales para la enseñanza del Dibujo Técnico y otras asignaturas técnicas. Es importante que los docentes de la actualidad reciban capacitación en producción y uso de videos tutoriales, para que estén en línea con las exigencias y contexto actual digital-tecnológico de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, F. (2010). *El software AUTOCAD y su incidencia en el aprendizaje de Dibujo Técnico en el Primer Año de Bachillerato del Colegio Diocesano “San Pío X” de la ciudad de Ambato.* <https://repositorio.uta.edu.ec/items/77afb17e-8fe6-4d58-8b63-38a8cb54d820>
- Almeida, J. A., & Morales, M. A. (2022). *El video tutorial como recurso didáctico en la educación del nivel inicial.* Carrera de Educación Inicial. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/0910c3d3-19df-4c87-8bcf-769cbb6b08fa>
- Alvarado, Y., Jofré, N., Rosas, M., & Guerrero, R. (2019). Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico. *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores.*, 9, 65–76. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/58153>
- Álvarez-Risco, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. *Repositorio Institucional - Ulima.* https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&cluster=481882528858035882
- Annisa, C. (2021). Autocad Learning Video Development Using Open Broadcaster Software Application. *Journal of Education and Practice*, 12(27), 37–40. <https://doi.org/10.7176/jep/12-27-05>
- Aragón, A., & López, E. C. (2018). Enseñanza y aprendizaje del área y perímetros de polígonos regulares: una propuesta didáctica y evaluación en educación primaria. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(2), 43–53. <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.11>
- Arana, R. R. (2022). *Entornos de aprendizaje híbrido en el bachillerato técnico industrial.* 1–50. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Arana%2C+R.+R.+%282022%29.+Entornos+de+aprendizaje+h%C3%ADbrido+en+el+bachillerato
- autodesk.es. (2024). *Software Autodesk Revit | Obtener precios y comprar el producto Revit 2024 oficial.* AutoCAD.

<https://www.autodesk.com/es/support/technical/article/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/ESP/Systm-requirements-for-Revit-2024-products.html>

Beltrán, M. (2017). El aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), 91–98. <https://doi.org/10.36260/rbr.v6i4.227>

Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Martínez-Pérez, S. (2020). Estudiantes ¿nativos digitales o residentes y visitantes digitales? *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 93, 796–820. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7820378>

Cabuto, A. C., Lozoya, S. V. M., & Meza, S. R. H. (2021). Holistic curricular management in the competency and socioformative approach: an exploratory study. *Formacion Universitaria*, 14(4), 3–14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000400003>

Calleja, G. (2024). How to play video. In *New York University Press*.
<https://doi.org/10.18574/nyu/9781479830404.001.0001>

Cucás, C. K. (2018). Herramienta tecnológica para el aprendizaje de dibujo técnico, mediante realidad aumentada en la unidad educativa isaac acosta de TULCÁN [UPEC]. I. Tesis.
[http://190.15.129.74/bitstream/123456789/608/1/Evaluación del método mecánico para el control de Botrytis cinerea en el cultivo de rosa Rosa sp.pdf](http://190.15.129.74/bitstream/123456789/608/1/Evaluación%20del%20método%20mecánico%20para%20el%20control%20de%20Botrytis%20cinerea%20en%20el%20cultivo%20de%20rosa%20Rosa%20sp.pdf)

Cuéllar, A. (2022). *Secuencia didáctica interactiva para fortalecer las nociones y el concepto de polígonos regulares y la construcción de teselados sencillos en el aula multigrado de la sede San Marcos de la Institución Educativa la Gaitana*.
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/entities/publication/7da44bc9-3121-43e5-bb30-eacd2f8c2bbe>

Delago, H. (2022). *Diseño de un proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de conceptos propios de la medida a través del planteamiento y solución de situaciones problema enmarcadas en contextos agropecuarios*. Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81926>

Expósito, M., Belso, J. A., Valdivieso, M. J., & Bărbulescu, O. (2024). Green Innovation, Internationalization and Territorial Networks: In Search for Sustainable Business Performance. *Networks and Foreign Markets*, 85–105. https://doi.org/10.1007/978-3-031-45659-6_4

- Fajardo, P., & Jara, A. (2023). *El Aprendizaje Cooperativo: una metodología para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de polígonos regulares*. Universidad Nacional de Educación. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/3155>
- Feria, H., Matilla, M., & Licea, S. M. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, ISSN-e 2224-2643, Vol. 11, Nº. 3 (Julio-Septiembre), 2020, Págs. 62-79, 11(3), 62–79. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692391>
- Fernandez, A. (2019). *Propuesta metodológica basada en el uso del vídeo-tutorial para la mejora de competencias en dibujo técnico*. <https://oa.upm.es/56964/>
- Fernández, A., & Gacto, M. (2024). *Nuevas herramientas tecnológicas para la didáctica del dibujo técnico en bachillerato*. 218–236. <https://doi.org/10.31428/10317/3961>
- Gómez, J. J., Huayta, Y. J., Farfán, J. F., & Delgado, R. (2022). Videos tutoriales en el aprendizaje de software Autocad: revisión teórica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 23–28. <https://doi.org/10.62452/dn6w2t69>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (McGraw-Hill/Interamericana Editores. (ed.); (6ta ed.). <https://scholar.google.es/citations?user=SI208icAAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Hilbert, D., Cohn-Vossen, S., & Nemenyi, P. (2020). Geometry and the Imagination. In *Imagination and Art: Explorations in Contemporary Theory* (pp. 1–328). https://doi.org/10.1163/9789004436350_022
- Largo, W. A., Zuluaga, J. I., Ramírez, M. X., & López, Y. (2022). Enseñanza de la química mediada por TIC: un cambio de paradigma en una educación en emergencia. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 15(2). <https://doi.org/10.15332/25005421.6527>
- Lobitos, O. A., Apat, J. J., Amoson, K. T., Gabriel, J., & Cotiangco, S. (2023). Impact of AutoCAD among Engineering and Architecture Students in Butuan City, Agusan Del Norte. *International Journal of Research in Science & Engineering (IJRISE) ISSN: 2394-8299*, 3(06), 8–20. <https://doi.org/10.55529/ijrise.36.8.20>
- Martín, A. G. (2008). Educar para los medios en la era digital. *Comunicar*, 16(31), 451–456.

<https://doi.org/10.3916/c31-2008-03-034>

- MINEDUC. (2016). Mecanizado y construcciones metálicas. Figura profesional. *Subsecretaría de Fundamentos*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=10691>
- MINEDUC. (2024). *Bachillerato Técnico – Ministerio de Educación*. El Nuevo Ecuador. <https://educacion.gob.ec/bachillerato-tecnico/>
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. 3(1–1320). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Morales, R. E. (2021). El video como recurso didáctico digital que fortalece el aprendizaje virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 77, 186–202. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1939>
- Morales, R. E. (2021). El video como recurso didáctico digital que fortalece el aprendizaje virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 77, 186–202. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1939>
- Navarrete, G., & Mendieta, R. (2018). Las Tic Y La Educación Ecuatoriana En Tiempos De Internet: Breve Análisis. *Espirales*, 2(15), 123–136. <https://revistaespirales.com/index.php/es/article/view/220>
- Ortega, E. (2021). Estrategias de enseñanza para el aprendizaje del dibujo técnico en estudiantes de ingeniería. *Polo Del Conocimiento*, 6(8), 577–593. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i8.2957>
- Paredes, G., & Antonio, I. (2023). Clase invertida en el aprendizaje de multiplicación y división de polinomios en estudiantes de la unidad educativa “Camilo Gallegos Toledo.” <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11662>
- Poudel, U. (2020). AutoCAD: Application For Engineers. *Engineering Rchive*, 2(8), 19–22. <https://doi.org/10.31224/OSF.IO/KZ43S>
- Riño, L. (2023). 03. *Guía para elaborar guiones audiovisuales - LEO*. LEO, UNIANDÉS. <https://leo.uniandes.edu.co/guia-para-la-elaboracion-de-guiones-audiovisuales/>
- Rodriguez-Suarez, A. M., Moreno-Montagut, J. A., & Trigos-Rodriguez, M. (2017). Los videos

- tutoriales como herramienta formativa. *Revista Ingenio*, 10(1), 37–42. <https://doi.org/10.22463/2011642x.2077>
- Rojas-Ribayo, M. (2011). Guía para la Evaluación Pedagógica de Material Audiovisual Educativa. *CEMAV, Centro de Medios Audio-Visuales*, 1–6. https://canal.uned.es/uploads/serialmaterial/Serie/1192/Gu_a_para_la_evaluaci_n_pedagog_gica_de_material_audiovisual.pdf
- Romo, J. F. (2022). *AutoCAD en el aprendizaje de áreas planas en estudiantes de secundaria del distrito de El Tambo, 2020*. Universidad Nacional del Centro del Perú. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9831>
- Soler, R., & Figueroa, E. (2019). “Contexto Audiovisual”. Una aplicación en m-learning para la formación del maestro. *Revista Científico Pedagógica Atenas*, 2(46), 1–13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478060100006%0APDF>
- Tavera, I. (2021). *Rúbrica para evaluar un vídeo*. CETEC. <http://es.scribd.com/doc/8528268/Rubrica-Para-Evaluar-Un-Ensayo>
- Torres, J. M., Mejías, J., & Grave de Peralta, José del C. Martínez, J. A. (2013). Herramienta multimedia para la enseñanza del AutoCAD en la carrera de ingeniería mecatrónica. *Pistas Educativas*, 33(102), 203–216. <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/1246>
- Valledor, R. (2015). El criterio de especialistas y el experimento en las investigaciones educacionales. *Centro de Estudios Pedagógicos de La Univesidad de Ciencias*, 6. <https://scholar.google.es/citations?user=Tu7X10kAAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Zambrano, G., Morales, F., Moreira, M., & Amaya, D. (2021). Recursos virtuales como herramientas didácticas aplicadas en la educación en situación de emergencia. *Polo Del Conocimiento*, 6(4), 73–87. <https://doi.org/10.23857/PC.V6I4.2539>
- Ziden, A. A., Zakaria, F., & Othman, A. N. (2012). Effectiveness of AutoCAD 3D Software as a learning support tool. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 7(2), 57–60. <https://doi.org/10.3991/ijet.v7i2.1906>