

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA A TRAVÉS DE UN HOLOGRAMA

**TEACHING AND LEARNING PLANE GEOMETRY THROUGH
A HOLOGRAM**

Ángel Klever Orellana Malla
Universidad Nacional de Loja

Ericka Nancy Gualan Macas
Universidad Nacional de Loja

Enseñanza y aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma

Ángel Klever Orellana Malla¹

angel.k.orellana@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5590-7297>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

Ericka Nancy Gualan Macas

ericka.gualan@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-8531-2160>

Universidad Nacional de Loja

Ecuador

RESUMEN

El holograma como material didáctico es una herramienta útil que facilita el proceso didáctico de la geometría plana a través de la manipulación y visualización tridimensional de figuras geométricas de manera realista. Esta investigación tuvo como objetivo potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de la elaboración de un recurso innovador. Se consideró un enfoque mixto de tipo no experimental con alcance descriptivo, método inductivo-deductivo, siendo la encuesta y entrevista las técnicas empleadas. Se elaboró un holograma, se impartió clases y se midió el nivel de satisfacción de un determinado grupo de estudiantes. Como resultado de la investigación se resalta un buen nivel de satisfacción en los estudiantes, quienes demostraron mayor atención, motivándoles a la curiosidad para un mejor aprendizaje, según refleja la encuesta realizada al final de la implementación. Se concluye que el holograma como material didáctico, promueve la participación activa, y crea un nuevo ambiente de aprendizaje.

Palabras claves: material didáctico, figuras geométricas, perímetro, área, holograma

¹ Autor principal

Correspondencia: angel.k.orellana@unl.edu.ec

Teaching and learning plane geometry through a hologram

ABSTRACT

The hologram as a didactic material is a useful tool that facilitates the didactic process of plane geometry through the manipulation and three-dimensional visualization of geometric figures in a realistic way. The objective of this research was to enhance the teaching and learning process of plane geometry through the development of an innovative resource. A mixed non-experimental approach with descriptive scope, inductive-deductive method was considered, being survey and interview employed techniques. A hologram was developed; classes were given and the level of satisfaction of a given group of students was measured. As a result of the research, a great level of satisfaction among students is highlighted, who showed greater attention, motivating them to curiosity for better learning, as reflected in the survey conducted at the end of the implementation. In conclusion, it is observed that the hologram as a didactic material encourages active participation and creates a new learning environment.

Keywords: didactic material, geometric figures, perimeter, area, hologram

Artículo recibido 15 abril 2025

Aceptado para publicación: 15 mayo 2025



INTRODUCCIÓN

La geometría plana es una rama de la Matemática que presenta dificultades, debido a que es muy amplia y compleja, que necesitan razonar, desarrollar el pensamiento crítico y sus habilidades, por lo que, para una mejor comprensión de los estudiantes, es la integración de recursos didácticos innovadores, haciendo que los estudiantes comprendan los contenidos a impartir de una mejor manera, teniendo conocimientos a largo plazo. Manrique y Gallegos (2013), destacan el uso de los materiales didácticos en el aula de clases, aumentando las habilidades y fortaleciendo el aprendizaje de los estudiantes, mejorando su rendimiento académico. Mientras que Murilo y Román (2016), mencionan que es importante hacer uso de estos recursos didácticos, ya que mejora el nivel de aprendizaje y esto se ve reflejado en los diferentes niveles educativos.

Para la enseñanza aprendizaje de esta rama, se enfrenta varios desafíos, particularmente en las figuras geométricas, en la que haciendo uso de las herramientas didácticas innovadoras, con la incorporación de nuevas tecnologías, como es el holograma, que es un recurso didáctico atractivo, motivacional, estimula el aprendizaje y se puede visualizar de una manera tridimensional, haciendo que sea realista, en la que se puede observar desde diferentes puntos de vista, estimulando y despertando a los estudiantes el interés por aprender, haciendo que sea participes en el aula de clases, creando un mejor ambiente de aprendizaje.

El tema abordado en la presente indagación es enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma. Tiene como objetivo: potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de la elaboración de un recurso didáctico innovador. Se planteó como problema de investigación: ¿Cómo potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de la elaboración de un recurso didáctico innovador?

Por lo que este tema de estudio es de importancia, ya que, a través de esta, se puede visualizar diferentes figuras geométricas en 3D, resaltando la belleza de colores y la proyección de los objetos, dándoles y mostrando el volumen de estos, llevando a que la enseñanza este rodeada de tecnología e innovación, facilitando la enseñanza aprendizaje, además de que la geometría plana es importante, ya que tiene aplicaciones directas en varias disciplinas, como la arquitectura, medicina, ingeniería, diseño gráfico,



entre otra ramas, siendo fundamental por sus conceptos de área y perímetro, que ayuda a la comprender y describir el mundo que nos rodea.

Por lo que, la enseñanza aprendizaje de la geometría plana tiene que ser didáctica y de fácil comprensión, donde los docentes utilicen estos materiales y la tecnología en el proceso educativo, con el fin de fortalecer las habilidades y destrezas, facilitándoles la construcción del conocimiento, a fin de que puedan analizar e interpretar fórmulas y conceptos (Fabres 2016; Bautista et al., 2014).

El uso de materiales didácticos favorece una comprensión más profunda. Como mencionan Nieves y Fernández, (2013) y Orozco y Henao, (2023), la incorporación del material didáctico en la geometría plana es importante y esencial, ya que permite al estudiante alcanzar un aprendizaje más práctico en sintonía con la realidad, más allá de las simples explicaciones teóricas, desarrollando así un pensamiento lógico.

Adentrando así a las figuras geométricas que son representaciones de forma bidimensional y tridimensional que tienen propiedades específicas, como lados, vértices y ángulos. Bernabeu y Llinares (2017), afirman que para enseñar las figuras geométricas es recomendable el uso de métodos que combinen con el aprendizaje visual, táctil y exploratorio, sobre todo que el aprendizaje de las figuras geométricas venga de una temprana edad, ya que los niños suelen desarrollar mejores sus habilidades a través de la interacción y manipulación de figuras.

Dando una importancia dentro de la geometría plana para las figuras geométricas en encontrar el área y perímetro. Aldana y López (2016) menciona que la enseñanza de estas se realiza a través de materiales didácticos y actividades prácticas que permite a los estudiantes explorar y construir el conocimiento de manera autónoma, haciendo que estos vayan más allá de la simple memorización de fórmulas, ya que después facilitara a los estudiantes a la aplicación de conceptos cuando lo lleven a la práctica, volviéndose más significativo cuando los estudiantes son capaces de visualizar y experimentar directamente.

En este sentido, haciendo uso del holograma como material didáctico para la enseñanza de las figuras geométricas ayuda a obtener un mejor conocimiento en los estudiantes, ya que este se define como una imagen tridimensional obtenida mediante el uso de técnica de interferencias y difracción de la luz, que tiene la capacidad de capturar y proyectar una representación visual que preserva la profundidad y



volumen de los objetos, convirtiéndole en una herramienta visual poderosa, capaz de reproducir una realidad, que se puede observar desde diferentes ángulos de manera tridimensional (Blanco, 2016; Budiño 2018).

Caracterizando por ser un descubrimiento que posee cualidades únicas que se diferencian de otros inventos; combinan su aspecto con el ángulo de visión; las imágenes proyectadas son verdaderas muestran profundidad; brillantes y atractivos; crear imágenes de variedad de tamaño e incluye principios básicos de física (Serra et al., 2009).

En este contexto, el uso de la tecnología ha avanzado con el paso de los años, surgiendo como herramienta innovadora en el ámbito educativo, como la pirámide holográfica, en la que se centra en la enseñanza de la geometría plana, ya que permite a los estudiantes explorar sus propiedades en un espacio tridimensional, que ofrece una visión dinámica y realista en la que van a rotar, expandir y enfocar distintos aspectos de las figuras geométricas como también a comprender los conceptos de volumen, área y geometría en el espacio.

Para Orcos et al., (2018) el uso del holograma facilita la comprensión de conceptos abstractos y complejos, en la que se puede observar figuras geométricas, generando la manipulación de esta y una comprensión más profunda, en la que se fomenta el aprendizaje autónomo, preparándolos a interactuar con tecnologías emergentes, ya que es un recurso atractivo y moderno.

En la que se enfatiza la importancia de superar las barreras que se presentan en las aulas de clases, con la finalidad de integrar estas herramientas tecnológicas como es el holograma, facilitando un aprendizaje más interactivo y personalizado, a través de la manipulación de diferentes modelos tridimensional, que se pueden observar desde diferentes perspectiva y experimentar con diferentes imágenes esta visualización, haciendo que el estudiante incremente el compromiso y fomente un mejor aprendizaje activo y colaborativo (Ghuloum 2010; Katsioloudis y Jones, 2018).

Posicionándose este recurso didáctico como una herramienta tecnológica que transforma la enseñanza tradicional, haciéndola más dinámica, interactiva, inmersiva, compresiva y adaptada a las necesidades del aprendizaje, además de fomentar las competencias digitales entre los estudiantes, como el análisis crítico y resolución de problemas en contextos visuales, haciéndola un recurso clave (Gómez et al., 2020; Infante et al., 2017).



Entonces, se puede deducir que la enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma no solo mejora el rendimiento académico, sino que prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos en campos técnicos y tecnológicos, ya que la interpretación visual es esencial. Katsiolousdis y Jones (2018), destacan el papel de los hologramas en los planteles educativos en la se enfoca en la tecnología y a la vez comparan los diferentes modelos holográficos con representaciones impresas en 3D, evidenciando que este recurso ofrece una ventaja significativa al permitir la visualización espacial real desde múltiples perspectivas.

Además, resalta que los hologramas, al combinar la interactividad con la presión visual, promueve un aprendizaje más inmerso y atractivo, permitiendo la comprensión de diferentes conceptos geométricos abstractos, como la interacción de planos o propiedades de los polígonos, entre otros más, fomentando habilidades cognitivas.

Orcos et al., (2018) mencionan que el holograma es una herramienta innovadora para la enseñanza aprendizaje de la geometría plana, en la que este recurso se presenta como un material didáctico que permite representar figuras geométricas de una manera tridimensional , ofreciendo a los estudiantes una visualización atractiva e interactiva, en la que facilita su aprendizaje, con también beneficia a los estudiantes en la que pueden diseñar actividades participativas que estimulan la participación de los estudiantes.

Esta herramienta potencia las habilidades de los estudiantes, siendo accesible para diferentes estilos de aprendizaje, ya que combinan elementos visuales, táctiles y cinestésicos, promoviendo un aprendizaje inclusivo y colaborativo, en el que los estudiantes exploran los conceptos geométricos, fomentando discusiones e intercambios de ideas, haciendo un aprendizaje enriquecedor.

Beteta el al., (2021) mencionan que enseñar a través del holograma implica hacer uso de la tecnología, ya que, a través de esta, se presentan conceptos geométricos en formatos visuales e interactivos, facilitando la comprensión abstracta de las figuras geométricas. Donde los elementos claves de esta herramienta es: la visualización en 3D; la interactividad entre los estudiantes, en la que puedan manipular, conexiones conceptuales, ya que el holograma ayuda a relacionar las representaciones matemáticas con imágenes concretas, reforzando de esta manera los concetos subyacentes; accesibilidad

y motivación, esto hace que el aprendizaje sea más atractivo, incrementando la participación activa de los estudiantes.

Esta herramienta promueve y mejora la dinámica educativa, ofreciendo una experiencia interactiva y única, al proyectarse imágenes y videos de manera tridimensional, enriqueciendo las explicaciones teóricas con las practicas, permitiendo explorar a los estudiantes las propiedades geométricas desde diferentes perspectivas, transformando la enseñanza tradicional en un proceso más activo y colaborativo, creando un mejor ambiente de aprendizaje.

METODOLOGÍA

La presente investigación se llevo acabo en la Unidad Educativa Fiscomisional San José de Calasanz, esta ubicada en la provincia de Loja, cantón Saraguro, actualmente la institución cuenta con 70 docentes, 900 estudiantes y ofertan un nivel desde la Educación inicial, Educación General Básica, Educación General Básica Superior, Bachillerato General Unificado, la modalidad de la institución es presencial con jornada matutina.

La investigación se realizó con un enfoque mixto, para el primer objetivo específico se manejó el enfoque cualitativo, en el cual se utilizó para extraer los resultado de las diferentes investigaciones enmarcadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana y holograma como material didáctico, mientras que en lo cuantitativo se utilizo para diseñar y construir un holograma, para luego ser implementado a través de cuatro planificaciones micro curriculares sobre la enseñanza de las figuras geométricas a través del holograma, después se procedió a recoger información a través de una encuesta de satisfacción, y entrevista a los docentes, que cuantificaron mediante análisis de frecuencia el nivel de satisfacción de un grupo de estudiantes que fueron parte de una experiencia áulica recibiendo clases de perímetro y áreas de figuras geométricas, con la finalidad de evidenciar que el holograma es un recurso aplicable en el aula de clases.

Se presentó con un alcance que es tipo descriptivo, ya que se siguió un proceso de revisión documental sistemática en la que se recolectó, recopiló y seleccionó información de diferentes documentos que ayudó al análisis e interpretación de la información recabada de diferentes fuentes bibliográficas. Se enmarcan en un tipo no experimental, dado que no se manipuló las variables propuestas.



Se aplicó el método deductivo-inductivo. Deductivo para la revisión documental sobre la enseñanza aprendizaje de las figuras geométricas y el inductivo fue utilizado para recopilar datos y observar patrones en el proceso de enseñanza de las figuras geométricas a través del holograma, en el que se usó la técnica de organización de información como la bitácora de búsqueda, ficha bibliográfica y de contenido y el instrumento la encuesta.

La población estuvo compuesta de 54 estudiantes que cursaban noveno año de Educación General Básica (EGB) de dicha institución. El grupo de estudiantes se eligieron por conveniencia bajo un criterio de que aún no recibían los contenidos de geometría plana, por lo que se pidió impartir las experiencias áulicas a este grupo, considerando el tiempo. Previo a elegir el grupo se realizó un acercamiento con la máxima autoridad de la institución a fin de tener un dialogo verbal para luego formalizarlo a través de un escrito.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico, que consistió en fundamentar teóricamente la importancia del holograma como material didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana, se realizó una revisión documental sistemática recolectando fuentes de información como: tesis de maestría, artículo científicos y libros, que están relacionadas con el tema de estudio, la cuales se revisaron detalladamente para seleccionar y recopilar según la necesidad y características de la investigación. En la que la búsqueda de información se hizo con diferentes ecuaciones de búsqueda y bases de datos científicas como: Base de Datos de Scopus, Light: Advanced Manufacturing, Google académico, Scielo, Redalyc y repositorios institucionales de diversas universidades.

Cabe mencionar que, para su organización se utilizó una bitácora de búsqueda con los siguientes elementos: Motor de búsqueda, ecuaciones de búsqueda, número de resultados, títulos de resultados más relevantes, año de publicación, autor/es y enlace original. Por lo tanto, la información recabada en la bitácora se clasificó en dos categorías conceptuales: la primera categoría sirvió para recolectar información de la enseñanza aprendizaje de la geometría plana; la segunda categoría contextual es holograma como material. Por lo que para su selección de los documentos se tomó en cuenta la relevancia del tema, calidad del documento, accesibilidad del documento, claridad de la presentación y posición en los resultados de búsqueda.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico que es elaborar un holograma, con la finalidad de utilizarlo como material didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana, se basó en tres fases: la primera fase consistió en diseñar un bosquejo del holograma, la segunda fase se construyó la base del holograma con materiales adecuados, en la que se siguió un riguroso procedimiento, la tercera fase se implementó este recurso didáctico a través de una experiencia áulica de 4 clases teóricas-prácticas en la que se abordó la enseñanza de 9 figuras geométricas encontrando el área y perímetro con el uso del holograma. En la que para impartir estas clases se realizó 4 planificaciones microcurriculares con el ciclo de aprendizaje ACC, enfatizando como impartir las clases haciendo uso del holograma para visualizar las diferentes figuras de una manera tridimensional, haciendo que el estudiante preste atención, motivación, este activo y sea participe de las clases.

Al final esta experiencia áulica, en la última impartida se abrió un espacio en donde los estudiantes compartieron sus opiniones, debatieron de la importancia y la función del holograma, en base a las clases aula de clases que se otorgaron, luego se aplicó un instrumento para determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes. Para determinar el nivel de satisfacción se utilizó la técnica de la encuesta como medio de recolección de datos, el instrumento y una escala de actitudes permitieron determinar y evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes de noveno grado de Educación Básica General en relación a la enseñanza de las diferentes figuras geométricas. Los datos recolectados fueron organizados y analizados mediante frecuencia lo que permitió obtener conclusiones relevantes para la investigación. Además, se hizo una entrevista a los docentes que imparten la materia en dicho curso.

Con la obtención de los resultados de la investigación, se procedió a realizar una propuesta didáctica, donde se proponen actividades prácticas de las figuras geométricas a través del holograma.

RESULTADOS

Resultados de la investigación documental

Para el cumplimiento del primer objetivo de investigación, el cual consistió en fundamentar teóricamente la importancia del holograma como material didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana, se procedió a realizar una revisión bibliográfica respecto a las categorías conceptuales las cuales fueron: enseñanza aprendizaje de la geometría plana y el holograma como material didáctico. De esta manera, primeramente, se detalla en la Tabla 1, los documentos que



sirvieron como base para esta investigación, siendo organizados por tipo y frecuencia según cada categoría conceptual.

Tabla 1: Tipos de documentos utilizadas en la revisión documental

Tipo de documentos	Categoría conceptual			Cantidad	Porcentaje
	Enseñanza	aprendizaje de	holograma como		
	la geometría plana		material didáctico		
Artículos de revista	19		19	38	82%
Tesis	1		2	3	7%
Libros	3		2	5	11%
Total	23		22	45	100%

En la Tabla 1, se detalla la distribución de tipo de documento usado para construir las categorías conceptuales, en la que se utilizó un total de 45 documentos, los cuales fueron seleccionados de acuerdo a su año de publicación, relevancia de investigación del tema e idioma. Del total de los documentos, 23 ayudaron a conceptualizar la primera categoría enseñanza aprendizaje de la geometría plana, en la que se logró reconocer los conceptos de enseñar, enseñar matemáticas, geometría plana, perímetro, área y figuras geométricas y sus características. Por otra parte, los 22 documentos restantes contextualizan la fundamentación de la importancia del holograma como material didáctico, su origen, tipos de hologramas, resaltando la pirámide holográfica como un material didáctico accesible para la educación y como es la enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma.

Por consiguiente, en la Tabla 2 se resumen las investigaciones realizadas por diferentes autores en donde se analizó la importancia que tiene el holograma como material didáctico dentro del proceso de la enseñanza aprendizaje de la geometría plana para la enseñanza aprendizaje de los estudiantes y docentes.

Tabla 2: Autores que resaltan la importancia del holograma como material didáctico

Autor	Características
Serra et al. (2009) Rubiano et al. (2017) Ochoa (2018)	Representar objetos en tres dimensiones
	Facilita la comprensión de conceptos
	Se visualizan de forma real
	Estimula el interés de los estudiantes
	Promueve un aprendizaje significativo
	Enriquece la experiencia educativa
	Fomenta el aprendizaje activo
Orcos et al. (2018) Beteta et al. (2021) López y Cárceles (2022)	Permite observar fenómenos y estructuras imposibles de recrear directamente en el aula tradicional
	Impulsa la integración de tecnología avanzada
	Potencia un aprendizaje más claro y preciso
	Facilita la comprensión de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos
	Incrementa la participación de los estudiantes
	Aumenta la motivación
	Promueve un aprendizaje interactivo
	Desarrolla competencias tecnológicas, creativas y resolución de problemas.
	Transforma el aula en un espacio dinámico y atractivo

Resultados de la investigación de campo

Para dar cumplimiento al segundo objetivo, titulado, elaborar un holograma, con la finalidad de utilizarlo como material didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana. Se basó en tres fases: diseño, construcción e implementación.

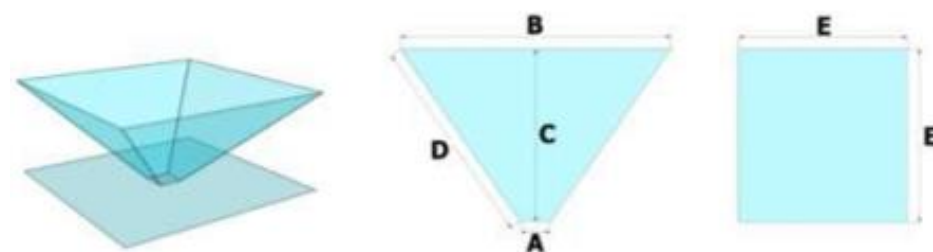
Fase 1: Diseño de Holograma

En el diseño de esta herramienta innovadora se realiza un bosquejo a través de GeoGebra, resultando accesible y sencillo de diseñar, generando un aprendizaje práctico.



Figura 1

Bosquejo del holograma



Fase 2: Construcción del holograma

Para la construcción de este recurso didáctico se ha realizado a través de materiales factibles y accesibles, resultando sencillo de elaborarlo, en la que se ha seguido un determinado procedimiento.

Figura 2

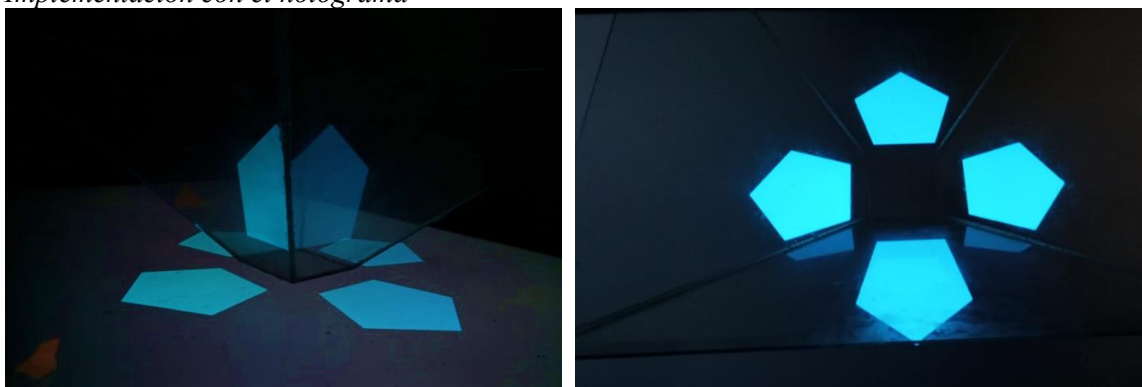
Construcción de base del holograma



Fase 3: Implementación del holograma

Para el cumplimiento de esta fase se ha realizado una planificación micro curricular, con el ciclo de aprendizaje ACC, dividiéndose en 4 clases impartidas, que se explica cómo se ha llevado a cabo las clases a través del holograma, de las diferentes figuras geométricas encontrando el perímetro y área a través del holograma.

Figura 3
Implementación con el holograma



En este sentido, para conocer si en el instrumento realizado es viable o no, se ha realizado una encuesta de satisfacción a los estudiantes y una entrevista a los docentes que imparten la materia.

Encuesta de satisfacción a los estudiantes

Figura 4
Nivel de satisfacción de los estudiantes



En la Figura 4, se puede evidenciar que la mayoría de estudiantes muestran un nivel alto de satisfacción de 76%, un nivel medio de 24% y un bajo de 0%, dando así un resultado positivo para la investigación. Entonces se puede deducir que, al implementar el holograma en el aula de clases, si ayuda a la comprensión, visualización de figuras geométricas y sus propiedades, teniendo de esta manera un mejor aprendizaje.

De este modo, este recurso didáctico si es factible, ya que hace que las clases sean más interesantes, interactivas, motivadoras, generando la participación de los estudiantes, resaltando de esta manera la importancia de esta herramienta en cuanto a otros materiales, siendo innovadora para la educación.

Entrevista al docente

En la entrevista con los docentes, han manifestado que el holograma es un recurso innovador para la enseñanza de las figuras geométricas, ya que a través de esta van a tener la opción de proyectar diferentes imágenes de manera tridimensional y realista, permitiendo tener una clase dinámica, atractiva, motivadora, y sobre todo llamar la atención del estudiante, y sea participe de los contenidos impartidos, mejorando de esta manera el aprendizaje de los estudiantes y siendo que sea más profundo y entendible.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados de la revisión documental y la elaboración e implementación del holograma en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la geometría se ha podido evidenciar la importancia de este recurso didáctico. Por lo tanto, basando en los resultados documentales se obtiene mayor información de artículos científicos con un 82%, haciendo que la investigación sea más confiable debido a las fuentes recolectadas, ya tiene un mayor peso los artículos, debido a que son revisados por varias personas antes de ser publicados.

Como manifiestan Serra et al. (2009), Rubiano et al. (2017), Ochoa et al. (2018), en sus investigaciones la importancia de implementar el holograma como material didáctico, ya que ofrece una representación tridimensional de forma real, estimulando de esta manera el interés de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo, fomentando el aprendizaje activo, permitiendo observar fenómenos y estructuras imposibles de recrear directamente en el aula tradicional, impulsando la integración de tecnología avanzada. Además, Orcos et al. (2018), Beteta et al. (2021). López y Cárcelos (2022), mencionan que el uso adecuado de este material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje da un impacto positivo en los estudiantes, facilitando la comprensión de áreas y volúmenes de cuerpos geométrico, transformando así en un espacio dinámico y atractivo, incrementando de esa manera la participación de los estudiantes y motivación, desarrollando a su vez competencias tecnológicas, creativas y resolución de problemas.

Por lo que, su diseño y construcción del holograma resulta accesible y sencillo de elaborar, que se pueden utilizar diferentes materiales, según como se requiera, llevando a que a través de la implementación fortalezca el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana, generando un resultado positivo por parte de los estudiantes en la encuesta de satisfacción, en la que prestaron interés,



motivación, participación al impartir los contenidos con esta herramienta. En este sentido, la encuesta de satisfacción, reflejo un nivel de 76%, siendo para ellos un recurso innovador, motivador, creativo y manipulativo, por lo que sí es prescindible efectuar esta herramienta en el aula de clases. Desde otro punto de vista, a través de la entrevista realizada a los docentes que imparten esta rama de la matemática se obtiene una versión favorable y positiva, en la que hacen énfasis que, si es un recurso accesible e innovador y a la vez recomendable para utilizarlos en otras ramas de la educación, ya que se puede proyectar diferentes imágenes haciéndoles un clase atractiva y motivadora.

Entonces, a partir de los datos obtenidos se puede deducir que la elaboración de este recurso es accesible y sencillo, además de que los docentes y estudiantes consideran adecuado la implementación de este recurso en el aula de clases, ya que permite tener una experiencia más realista, motivándoles a tener conocimientos más amplios y un dominio conceptual matemático, por lo que el docentes evidencia la importancia de fortalecer e incrementa materiales tangibles e innovadores que son atractivos, debido al color y forma en la que se proyecta en 3D.

CONCLUSIONES

La revisión teórica permitió identificar que las características de la visualización tridimensional de holograma constituyen una importancia para que sea utilizado como material didáctico en la enseñanza aprendizaje de la geometría plana, ya que promueve la participación activa, generando conocimientos propios, aprendizaje significativo, compromiso, aumentando la motivación por aprender, fomentando el trabajo colaborativo y creando un nuevo ambiente de aprendizaje, convirtiéndose esto en un alternativa para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que se puede aplicar en cualquier tema de la clase, debido a sus efectividad.

Se elaboró un holograma, que resultó un material accesible y sencillo de realizar, siendo una herramienta tangible, para luego ser implementada en una institución educativa en la que se proyectó diferentes figuras geométricas, ayudando de esta manera a que los estudiantes desarrollen sus propias habilidades personales y creativas, finalmente se midió el nivel de satisfacción de los estudiantes.

Mediante las revisiones documentales y de campo, se llegó a la conclusión de que el holograma como material didáctico es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que al hacer uso de esta recurso se presentan cambios significativos en el aprendizaje, abarcando contenidos de la geometría



plana sobre las figuras geométricas, llevando así a la creación de una guía didáctica en la que contiene información de actividades practicas utilizando el holograma en el aula de clases, siendo un recurso que funciona de manera atractiva e innovadora.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aldana-Bermúdez, E., y López-Mesa, J. H. (2016). Matemáticas para la diversidad: Un estudio histórico, epistemológico, didáctico y cognitivo sobre el perímetro y área. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*. 7(1), 77-92. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5602>
- Blanco, A. A. (2016). El holograma como Experiencia Artística. *BRAC: Barcelona, Research, Art Creation*, 4(2), 168-186. <http://dx.doi.org/10.17583/brac.2016.1700>
- Bautista Sánchez, M. G., Martínez Moreno, A. R., & Hiracheta Torres, R. (2014). El Uso de Material Didáctico y Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) para mejorar el Alcance Académico. *Ciencia y tecnología*, 1(14). <https://doi.org/10.18682/cyt.v1i14.217>
- Beteta-Serrano, L., Valle Aparicio, J. E., & San Martín Alonso, Á. (2021). Holography as an educational resource for the teaching geometry content in primary school. *Innoeduca International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(2), 124–135. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i2.12243>
- Bernabeu, M., y Llinares, S. (2017). Compresión de las figuras geométricas en niños de 6-9años. *Educación Matemática*, 29(2), 9-35. <https://doi.org/10.24844/em2902.01>
- Budiño, JR. (2018). Hologramas: Técnica de persuasión al servicio de la comunicación política. <https://compolitica.com/wp-content/uploads/2018/04/ACOPPapersN%C2%BA12.pdf>
- Fabres Fernández, Roxana. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atingente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 87-105. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>
- Gamboa Araya, R., y Ballesterio Alfaro, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 2, julio-diciembre, 2010, pp. 125-142. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>



- Gómez Camarena, M., Zepeda Peña, H. H., Galván Álvarez, H. I. (Eds). (2020). *Evaluación de programas y competencias digitales en educación*. Editorial Universidad de Guadalajara.
- Ghuloum, H. (2010). 3D Hologram Technology in Learning Environment. Informing Science & IT Education Conference, 10, 693-704. <https://doi.org/10.28945/1283>
- Infante Tavio, N. I., Escalona Veloz, R., Sierra Calzado, L., y Palacios Roque, G. (2017). Ventajas de la microscopia holográfica digital para el estudio de muestras biológicas. *MEDISAN*, 21(1), 74-82.
- Katsioloudis, P.J., & Jones, M. V. (2018). A Comparative Analysis of Holographic, 3D-Printed, and Computer-Generated Models: Implications for Engineering Technology Students' Spatial Visualization Ability. *Journal of Technology Education*, 29(2), 36-53. <http://doi.org/10.21061/jte.v29i2.a.3>
- Manrique, a., y Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108. <https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/952>
- Murillo, F., y Román, M. (2016). Los Recursos Didácticos de Matemáticas en las Aulas de Educación Primaria en América Latina: Disponibilidad e Incidencia en el Aprendizaje de los Estudiantes. *Revista académica evaluada por pares, independiente, de acceso abierto y multilingüe*, 24(67). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.24.2354>
- Nieves, Y. E. M., & Fernández, S. A. D. (2023). Material didáctico para fortalecer la resolución de problemas sobre geometría plana. *Cuadernos De Educación Y Desarrollo*, 12(1). Retrieved from. <https://ojs.europubpublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/898>
- Orozco, A. M. M., y Henao, A. M. G. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista colombiana de ciencias sociales*, 4(1), 101–108. <https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/952>
- Orcos Palma, L., Jordan-Lluch, C., y Magreñán, A. A. (2018). Uso del holograma como herramienta para trabajar contenidos de geometría en Educación Secundaria. *Pensamiento Matemático*, VIII, 91–100. <http://hdl.handle.net/10251/137998>



Serra Toledo,R., Vega Cruz, G., Ferrat Zaldo, A., Lunazii, JJ y Magalhaes, DSF. (2009). El holograma y su utilización como medio de enseñanza de la física en ingeniería. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31(1). <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000100007>

