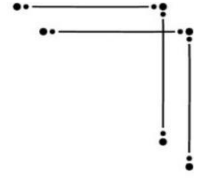


Universidad
Nacional
de Loja



Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Matemáticas y la Física

Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención de título de
Licenciada en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física

AUTORA:

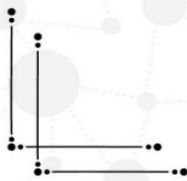
Ericka Nancy Gualan Macas

ASESOR:

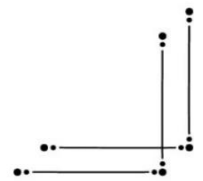
Ph.D. Ángel Klever Orellana Malla. Mg.Sc

Loja – Ecuador

2025



Educamos para **Transformar**



Certificación



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, ORELLANA HALLA ANGEL KLEVER, director del Trabajo de Integración Curricular denominado Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma, perteneciente al estudiante ERICKA NANCY GUALAN MACAS, con cédula de identidad N° 1105357840.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el Trabajo de Integración Curricular, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, ella señor/a docente de la asignatura de Integración Curricular, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 29 de Enero de 2025



ANGEL KLEVER

FJ

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR



Certificado TIC/TT.: UNL-2025-000082

1/1

Educamos para Transformar

Autoría

Yo, **Ericka Nancy Gualan Macas**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ericka Nancy Gualan Macas', written over a faint, light-colored rectangular stamp or watermark.

Cédula de identidad: 1105357840

Fecha: Loja, 02 de abril de 2025

Correo electrónico: ericka.gualan@unl.edu.ec

Teléfono: +593 981051694

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Ericka Nancy Gualan Macas**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma**, como requisito para optar por el título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscrito, en la ciudad de Loja, al segundo día del mes de abril de dos mil veinticinco.



Firma: _____

Autora: Ericka Nancy Gualan Macas

Cédula: 1105357840

Dirección: San Lucas, Durazno, vía panamericana Loja-Cuenca a 100 metros de la escuela Miguel Espinoza.

Correo electrónico: ericka.gualan@unl.edu.ec

Teléfono: +593 981051694

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Ph.D. Ángel Klever Orellana Malla. Mg.Sc

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado, en primer lugar, Dios y la virgen del Cisne por ser mis guías y mis protectores, por todo lo que me han permitido alcanzar y las bendiciones que me han brindado. A mis padres Carlos Gualan y María Macas, por todo su esfuerzo, consejos y sacrificio dedicado en mi formación, por ser mi apoyo, motivación, fortaleza y todo el amor que me brindan, por darme su confianza para superar cada obstáculo y alcanzar este logro tan importante, este trabajo es el reflejo de su amor, ya que sin ustedes nada hubiera sido posible.

De la misma manera agradecer de manera especial a mis hermanos (a), mi abuelita materna, por ser mi motivación, mi ejemplo, por sus palabras de aliento, su amor y su constante apoyo. A mi sobrina Fernanda por ser el motivo de felicidad en mi vida y el amor que me brinda. A mi ángel en el cielo Miguel, aunque ya no puedas leer estas palabras, quiero agradecerte desde lo más profundo de mi corazón por ser mi motivación, mi guía, mi fuerza y fortaleza en los momentos más difíciles y seguirme acompañándome y cuidando de mí, en cada paso que doy desde donde estes.

Con gratitud y cariño a mi prima Mishell por ser compañera de aventuras y apoyo constante desde la niñez, por creer en mi incluso cuando yo dudaba y agradecerle por su cariño y motivación. A mis amigos (a) por las risas compartidas, por cada palabra de aliento y sus muestras de apoyo brindado haciendo que este camino sea mucho más llevadero, en especial a amigo Anthony. Además, a mi persona especial, Ricardo, por ser mi apoyo incondicional, brindarme su amor, paciencia, comprensión e impulsarme a dar lo mejor de mí y ser mi rayo de luz en momentos de oscuridad.

Ericka Nancy Gualan Macas

Agradecimiento

Agradezco a Dios y a la virgen del Cisne, por dame la salud y fortaleza para afrontar cada obstáculo, a toda mi familia por ser mi apoyo incondicional y nunca dejar creer en mí.

A mis docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física de la Universidad Nacional de Loja, por sus conocimientos compartidos que han contribuido durante mi formación académica y darme la sabiduría en mi caminar.

A mi director de tesis, Ph.D. Ángel Klever Orellana Malla. Mg. Sc, agradecerle por su orientación, conocimientos, experiencias, sugerencias y apoyo brindado permitiendo de esta manera el avance del presente trabajo. Al rector de la Unidad Educativa “San José de Calanzas” de ciudad de Saraguro, por abrirme las puertas de la institución educativa y brindarme su valiosa colaboración para la ejecución de la investigación.

Este logro es fruto del esfuerzo conjunto, la colaboración y el apoyo de todas las personas que me acompañaron en este viaje. ¡Gracias a todos por ser parte de este camino ¡

Ericka Nancy Gualan Macas

Índice de contenidos

Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Índice de anexos	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
Enseñanza aprendizaje de la geometría plana.....	6
Holograma como material didáctico	14
5. Metodología	26
6. Resultados	29
Resultados de la investigación documental.....	29
Resultados de la investigación de campo.....	30
7. Discusión	34
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones	37
10. Bibliografía	38
11. Anexos	43

Índice de tablas

Tabla 1	10
Tabla 2	10
Tabla 3	11
Tabla 4	11
Tabla 5	12
Tabla 6	12
Tabla 7	13
Tabla 8	13
Tabla 9	14
Tabla 10	29
Tabla 11	30

Índice de figuras

Figura 1	16
Figura 2	16
Figura 3	17
Figura 4	18
Figura 5	19
Figura 6	19
Figura 7	20
Figura 8	21
Figura 9	21
Figura 10	22
Figura 11	22
Figura 12	23
Figura 13	31
Figura 14	31
Figura 15	32
Figura 16	32

Índice de anexos

Anexo 1. Propuesta didáctica	43
Anexo 2. Oficio de Apertura de la institución	82
Anexo 3. Bitácora de búsqueda.....	83
Anexo 4. Diseño de un holograma	91
Anexo 5. Procedimiento para la construcción de un holograma	93
Anexo 6. Implementación del holograma.....	94
Anexo 7. Planificaciones micro curriculares	95
Anexo 8. Tabulación de encuesta de satisfacción.	103
Anexo 9. Certificado de ingles	109

1. Título

Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma

2. 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, Enseñanza-Aprendizaje

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, Teaching-learning*

3. Introducción

La geometría plana es una rama de la Matemática que presenta dificultades, ya que es muy amplia y compleja, por lo que, para una mejor comprensión, los estudiantes necesitan razonar y desarrollar el pensamiento crítico y sus habilidades; es la integración de recursos didácticos innovadores, resaltando la importancia de mejorar constantemente el uso de estos materiales didácticos, haciendo que los estudiante 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.

Para la enseñanza y aprendizaje de esta rama, se enfrenta varios desafíos, particularmente en las figuras geométricas, haciendo uso de la herramienta didáctica innovadoras, con la incorporación de las 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 vistas, 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.

En este sentido, se estableció la categoría conceptual: enseñanza aprendizaje de la geometría plana, el holograma como material didáctico, en base a estas categorías se puede deducir que se aprende de una mejor manera con materiales didácticos que sean manipulativos, en las que los estudiantes puedan experimentar con los recursos didácticos, acorde al contenido a impartir. Murillo 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.

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?, con el objetivo general: potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de la elaboración de un recurso didáctico innovador.

Para dar respuestas a estas preguntas de investigación los objetivos específicos fueron: fundamentar teóricamente la importancia del holograma como material didáctico para el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana; elaborar un holograma, con la finalidad de utilizarlo como material didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana; proponer actividades practicas utilizando un holograma para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana.

Cabe mencionar que el estudio de este tema de investigación 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.

La presente investigación está establecida con los lineamientos y estructura preestablecida en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación, Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física. Encontrándose estructurado con los siguientes elementos: portada y preliminares; título, enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma; resumen, se resalta la importancia y palabras clave; introducción, se detalla de manera clara y concisa la investigación; marco teórico, revisión bibliográfica y documental que permitió respaldar el trabajo de investigación científicamente; metodología, se detalla el procedimiento con el que se llevó a cabo el proceso de la investigación, enmarcando el enfoque, método, técnica, entre otros; conclusiones, que va lo más relevante de la investigación; recomendaciones; bibliografía y anexos en la que se detalla todo la información complementaria de la investigación.

4. Marco Teórico

Enseñanza aprendizaje de la geometría plana

Enseñar es el proceso a cargo del docente, quien desarrolla actividades de planificación en torno a los objetivos de aprendizaje y en coherencia a la naturaleza de los contenidos y las características de los estudiantes. Según Alliaud (2021) este proceso implica promover que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos, fortalezcan sus habilidades y valores, haciendo énfasis en varios enfoques, teorías y componentes pedagógicos, ya que enseñar hoy en día, implica trabajar juntos, producir, pensar, analizar, crear e imaginar en constante interacción entre el docente y estudiante.

Enseñar es mucho más que transmitir conocimientos, es hacer que los estudiantes desarrollen el pensamiento crítico, centrándose en su formación integral. Pues, la importancia de enseñar radica en ayudar a que el estudiante se llene de conocimientos y aprenda por él mismo, contagiándoles amor por el conocimiento, además de motivarlos y guiarlos en su aprendizaje autónomo (Alliaud y Antello, 2009).

Tintaya (2016) afirma que la enseñanza debe de ser vista como un desarrollo personal, tanto para docentes como para estudiantes, promoviendo el crecimiento no solo académico, sino también personal y social, lo cual significa un empoderamiento como ciudadanos capaces de contribuir a la sociedad.

Por lo tanto, la enseñanza de la matemática requiere de los docentes un rol de acompañamiento para que los estudiantes relacionen la teoría y la práctica, dando ejemplos claros y precisos conectados con la vida cotidiana y que además se relacionen con otras áreas del conocimiento. Según Cantoral (2021), enseñar matemáticas implica promover la comprensión profunda de los conceptos matemáticos y el desarrollo del pensamiento lógico, que permita a los estudiantes resolver problemas de manera eficiente, para ello, el docente se enfocará en desarrollar habilidades de pensamiento crítico, abstracción y análisis.

Enseñar matemáticas consiste en crear entornos de aprendizajes donde los estudiantes se involucren en actividades intelectuales que estimulen sus comprensión y desarrollo a través de una participación activa en clase, superando la simple trasmisión de conocimientos a través de un proceso de enseñanza enriquecido con estrategias que fomenten la reflexión y el razonamiento crítico del estudiante, en el que los conceptos matemáticos sean construidos por el propio estudiante, favoreciendo una comprensión más sólida y autónoma.

La enseñanza aprendizaje de la geometría plana resulta una área compleja y poco atractiva, ya que suelen encontrarse dificultades para comprender los conceptos geométricos, esto debido a un enfoque tradicional que prioriza la memorización. Es así que, a través de

herramientas tecnológicas ha mejorado la comprensión de los estudiantes, dando un resultado positivo en el aprendizaje, por lo que se implementan métodos de enseñanza más dinámicos, visuales y conlleva a la manipulación de estas herramientas, haciendo que el estudiante se convierta en protagonista y aprenda mediante la experimentación visual, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos geométricos (Jiménez y Romero, 2020; Gamboa y Ballesteros, 2010).

Gutiérrez y López (2011) bajo un enfoque de competencias promueve el desarrollo de habilidades que va mucho más allá que la adquisición de conocimientos, en donde el estudiante no solo aprende los conceptos geométricos, sino que desarrollan la capacidad de aplicar en la resolución de problemas prácticos, orientándolo a la formación integral del estudiante, además de fomentar el pensamiento crítico. Por lo que se propone utilizar recursos visuales y manipulativos, que involucren directamente al estudiante haciendo una clase más dinámica.

Resulta factible que se puedan utilizar recursos didácticos innovadores con los cuales el estudiante pueda visualizar figuras geométricas tridimensionales, experimentar y manipular. La enseñanza 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 destreza, facilitándoles la construcción del conocimiento, a fin de que puedan analizar e interpretar fórmulas y conceptos (Fabres, 2016; Bautista et al., 2014).

En este sentido, el uso de los materiales didácticos favorece una comprensión más profunda. Como mencionan Nieves y Fernández, (2023) y Orozco y Henao, (2013), 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. Además, que facilita las conexiones cognitivas de los estudiantes, en la que ellos se motivan por aprender de una manera autónoma, haciendo que esto vaya más allá de una simple memorización de conceptos o formulas.

Desde el punto de vista de López y Cárceles (2022), manifiestan que uno de los recursos didácticos que se utilizan para enseñar cuerpos geométricos es el holograma, ya que facilita la comprensión visual de los estudiantes, en la que se proyecta imágenes tridimensionales, les permite observar, manipular y experimentar las propiedades y características de los objetos.

A través de esta, se pueden observar cualquier figura geométrica, desde diferentes ángulos, siendo accesible y atractivo en el proceso de la enseñanza de la geometría plana. Para esto, el docente crea videos holográficos que después son proyectados mediante algún tipo de dispositivo como Tablet o televisor, fomentando un aprendizaje dinámico en la que los estudiantes

puedan compartir sus propias producciones en el holograma, como también favorece el trabajo en equipo, permitiéndoles explorar y resolver problemas geométricos, haciendo que este recurso sea enriquecedor para la educación (Beteta et al., 2021).

En congruencia a lo mencionado anteriormente, Enríquez et al., (2023) afirman que la geometría plana también conocida como geometría euclidiana bidimensional, es una rama que se deriva de las matemáticas, que estudia las propiedades y relaciones de las figuras en un plano, en el que su sufijo *geo* significa tierra y *metrón* medida, por lo tanto, geometría significa *medición de la tierra*, haciéndola de esta manera, una área fundamental para el desarrollo del pensamiento lógico, ya que facilita la comprensión de los conceptos geométricos básicos como puntos, líneas, ángulos, polígonos y figuras bidimensionales, por ende, la enseñanza la geometría plana requiere métodos que no solo transmita conocimiento teórico, sino que promueva la capacidad de observación y deducción a través de materiales prácticos y visuales (Loo et al., 2017). A través de uso del holograma los estudiantes pueden construir y solidificar sus conocimientos a partir de la experimentación y comprensión activa, centrándose en la visualización de los objetos que permitiendo a los estudiantes interactuar abstractos de una forma concreta.

Este concepto fundamenta y desarrolla las habilidades de razonamiento lógico, pensamiento crítico y resolución de problemas, a partir de las definiciones de las figuras más complejas como triángulos, rectángulos, círculos y polígonos regulares e irregulares, además de estudiar las propiedades, congruencia, distancia, perímetro y área.

La geometría plana es importante ya que tiene aplicaciones directas en varias disciplinas, como la arquitectura, medicina, ingeniería, diseño gráfico, entre otras ramas, siendo fundamental por sus conceptos de área y perímetro (Nieto, 2018).

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

Siendo esto esencial, porque ayuda a comprender y describir el mundo que nos rodea, en lo que los estudiantes no solo comprenden conceptos abstractos, como la congruencia o semejanza, sino que también desarrolla la capacidad de aplicar estas ideas en contextos prácticos y multidisciplinarios, reforzando su conexión con la realidad y fomentando el aprendizaje significativo.

Dando una importancia dentro de la geometría plana para las figuras geométricas en encontrar el área y perímetro de estas, ya que es fundamental porque desarrolla las habilidades de los estudiantes, permitiéndoles comprender y aplicar conceptos matemáticos en situaciones reales. Permittiéndoles resolver problemas relacionados con el diseño, construcción, planificación de espacios o incluso tareas domésticas, conectando de esta manera la teoría con situaciones concretas (Ávila y García, 2018).

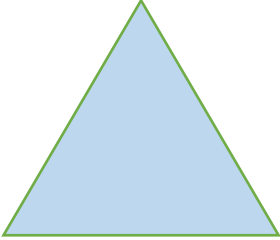
En relación a esto, Aldana y López (2016) mencionan que la enseñanza del perímetro y área de figuras geométricas se realiza a través del uso de materiales didácticos y actividades prácticas que permiten a los estudiantes explorar y construir el conocimiento de manera autónoma, haciendo que estos vayan más allá de la simple memorización de fórmulas. Estos autores mencionan que el perímetro se refiere a la medida del contorno de una figura, mientras que el área representa la medida de la superficie de las figuras geométricas, mostrando así la relevancia de esta en la educación.

Desde otro punto de vista, Santa et al., (2014) mencionan que el perímetro y área deben de ser enseñados de una manea didáctica, ya que esto se aplica en diferentes activades en la vida real, por lo que aprender esta rama de la matemática es importante, ya que después facilitara a los estudiantes a la aplicación de los conceptos cuando lo lleven a la práctica, por lo que los autores enfatizan que el aprendizaje de perímetro y área se vuelve más significativo cuando ellos son capaces de visualizar y experimentar directamente.

Las figuras geométricas más conocidas son las siguientes:


- **Triangulo:** Es una figura geométrica plana, que se define como un polígono de tres lados y tres ángulos, en la que se les denomina vértice a los puntos comunes de cada par de lado, pero que se clasifican según sus lados como equilátero, isósceles o escalenos; también según sus ángulos, como acutángulos, rectángulos y obtusángulos. Esto es fundamental en la geometría plana, debido a sus propiedades únicas, como la suma de sus ángulos interiores que siempre es igual a 180 grados (Nogué y Marques, 2020). Por ende, la comprensión del triángulo se facilita en entornos que tengan actividades de equilibrio, permitiendo a los niños identificar sus vértices y aristas, además de ser ampliamente utilizado en diferentes áreas como es la ingeniería, arquitectura, entre otras.

Tabla 1*Perímetro y área del triángulo*

Triángulo	Perímetro	Área
	$P = L + L + L$	$A = \frac{b \times h}{2}$


- **Cuadrado:** Nogué y Marques (2020) mencionan que es un cuadrilátero regular, que pertenece a la familia de los paralelogramos, en la cual está conformada por tener sus cuatro lados iguales y cuatro ángulos rectos que son de 90 grados, de igual longitud y paralelos entre sí, haciendo que este sea una de las figuras geométricas más fáciles de reconocerlas visualmente, por su estructura que presenta, a diferencia de otras figuras. En la geometría, el cuadrado es una figura fundamental debido a sus simetrías y propiedades.

Tabla 2*Perímetro y área del cuadrado*

Cuadrado	Perímetro	Área
	$P = L + L + L + L$	$A = L \times L$

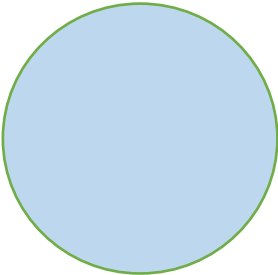
- **Rectángulo:** Según Escorial y De Castro (2006), es una figura geométrica plana que pertenece a la familia de los cuadriláteros, que tiene cuatro lados, con dos pares de lados opuestos de igual longitud y forman ángulos rectos entre sí, miden 90 grados cada uno, y las diagonales de esta figura son de igual longitud, se cruzan en un punto medio, aplicándose a cosas muy comunes de la vida cotidiana, como el diseño de un objeto y arquitectura.

Tabla 3*Perímetro y área del rectángulo*

Rectángulo	Perímetro	Área
	$P = L + L + L + L$	$A = b \times h$

- **Círculo:** Es una figura geométrica plana contenida dentro de una circunferencia con área definida, siendo bidimensional, sin esquinas ni lados, caracterizada por su forma redonda y uniforme, es decir que es el conjunto de todos los puntos equidistantes de un punto fijo llamado centro, en la que la distancia desde este hacia cualquier punto del círculo se le denomina radio. (Escorial y De Castro, 2006). Entonces esta figura es fundamental en el área de la geometría y trigonometría, además de tener aplicaciones prácticas en la física, ingeniería y otras áreas, debido a su forma perfecta y simétrica.

Tabla 4*Perímetro y área del círculo*

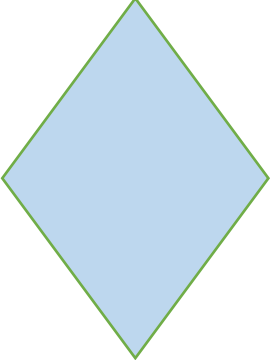
Círculo	Perímetro	Área
	$P = d \times r$	$A = \pi \times r^2$

- **Rombo:** Pertenece a los paralelogramos cuyos cuatro lados son de igual longitud, pero con ángulos que no son rectos, a pesar que sus lados tienen la misma longitud, sus ángulos internos no son necesariamente rectos, distinguiendo de esta manera de un cuadrado, como también las diagonales de esta figura se cruzan formando ángulos rectos y actúan como ejes de simetría, dividiendo al rombo en cuatro triángulos rectángulo (Escorial y De Castro, 2006).

Por lo tanto, se puede enseñar a los estudiantes a reconocer esta figura geométrica en objetos que se encuentran en el entorno que nos rodea, como cometas o ventanas decorativas, entre otras más, además de ser importante debido a sus propiedades simétricas y su capacidad para encajar en patrones repetitivos.

Tabla 5

Perímetro y área del rombo

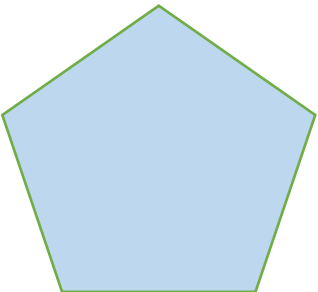
Rombo	Perímetro	Área
	$P = 4a$	$A = \frac{D \times b}{2}$

- **Pentágono:** Es una figura geométrica plana que tiene cinco lados y cinco ángulos iguales, que se clasifican como regular o irregular, dependiendo de sus características que presentan, en la que para identificar un pentágono irregular se debe de observar que tenga lados y ángulos de diferentes longitudes y medidas (Villaruel y Sgreccia, 2012).

Entonces, siendo una figura geométrica fundamental en la teoría de teselaciones y estructuras simbólicas, como el diseño de la estrella pentagonal o en logotipos.

Tabla 6

Perímetro y área del pentágono

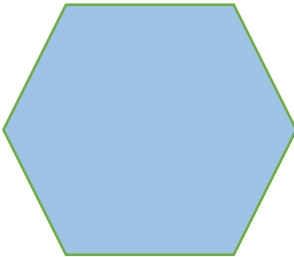
Pentágono	Perímetro	Área
	$P = 5L$	$A = \frac{P \times a}{2}$

- **Hexágono:** Es una figura geométrica que tiene seis lados y seis ángulos, en la que puede ser regular cuando todos sus lados y ángulos son iguales, en la que cada ángulo mide 120 grados y se caracteriza por su alta simetría, también puede ser irregular cuando los lados y ángulos son desigual (Villarroel y Sgreccia, 2012).

Es por ello que esta figura tiene una estructura con seis ejes de simetrías, lo cual también ayuda a los estudiantes a comprender conceptos de este, además que se encuentra en la naturaleza y estructura humana, ya que cubre una superficie sin dejar huecos, como es el caso de los paneles de abejas.

Tabla 7


Perímetro y área del hexágono

Hexágono	Perímetro	Área
	$P = 6L$	$A = \frac{P \times a}{2}$

- **Trapezio:** Para Villarroel y Sgreccia (2012), este es una figura cuadrilátera que se caracteriza por tener un solo par de lados apuesto, en la que se explora las propiedades y clasificación de dicha figura como es los rectángulos, isósceles y escalenos, en la que es clave esta figura para trabajar conceptos de paralelismo y medir ángulos, permitiendo así profundizar el uso de fórmulas geométricas.

Tabla 8


Perímetro y área del trapezio

Trapezio	Perímetro	Área
	$P = L + L + L + L$	$A = \frac{(B \times b)h}{2}$

- **Paralelogramo:** Es una figura cuadrilátera cuyos lados opuestos son paralelos y de igual longitud, se caracteriza por ángulos puestos iguales y diagonales que se cruzan en su punto medio, aunque estas no son de igual longitud (Villarroel y Sgreccia, 2012). Existen diferentes tipos de tipos de paralelogramos, como el rectángulo, rombo, cuadrado, en la que cumplen propiedades específicas dentro de su categoría.

Tabla 9

Perímetro y área del paralelogramo

Paralelogramo	Perímetro	Área
	$P = 2a + 2b$	$A = b \times h$

Holograma como material didáctico

Históricamente al igual que muchos descubrimientos, el holograma tiene su origen tras un experimento fallido, en este caso el de Dennis Gabor que buscaba mejorar la precisión de un microscopio electrónico. Rubiano et al., (2017) mencionan que consiste en una imagen tridimensional reflejada en un plano que produce imágenes planas en 3D, que fue desarrollado e investigado por el físico húngaro Deniss Gavor en 1948, él la bautizo solo de manera teórica, pero fue hasta 1960 que demostró que mediante la práctica que si existía y en 1971 fue acreedor al premio nobel por dicho descubrimiento.

Gavor obtuvo una forma más llamativa de observar los objetos desde diferentes puntos de vista, en la que él utilizaba placas holográficas y un haz luminoso para gravar patrones y construir diferentes imágenes en 3D, años más tarde con el descubrimiento del rayo láser de Charles Townose en 1963, ayudo a completar la teoría de Gavor, y como consecuencia de ello, se lograron más avances con el paso de los años.

Por lo tanto, Moreno et al., (2018) afirman que la holografía y holograma, provienen ambos del idioma griego en el cual el prefijo *holos* significa *todo* y *grama o graphia* hace referencia a *escritura, mensaje trazado o mensaje escrito*, en la que la palabra completa significa *escritura de imágenes*. Por ende, esta es una técnica avanzada que permite ver el objeto desde diferente ángulo, de una manera tridimensionales y el empleo de luz, dando volumen de una forma sencilla, en la que no se necesita ningún otro dispositivo especial para dar corpulencia a las imágenes en 3D y visualizar.

De esta manera, el holograma se define como una imagen tridimensional obtenida mediante el uso de técnicas de interferencias y difracción de la luz, que tienen 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).

Así mismo, Beléndez (2009) define a la holografía como una técnica avanzada de imagen que permite capturar y reconstruir la información tridimensional de un objeto mediante el uso de patrones de interferencia de la luz, en la que se requiere el uso de rayos láser, que producen un haz de luz coherente necesario para registrar un patrón de interferencia. Siendo esta una herramienta con aplicaciones científicas y tecnológicas muy amplias, debido a su capacidad para generar representaciones visuales precisas y en 3D, capaz de transmitir cualquier objeto de una manera realista.

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

Ochoa (2018), determina que para crear este recurso didáctico, el elemento principal es una fuente de luz, como el láser que es una fuente encargada de crear hologramas más profesionales, debido a sus características como la luz, que tiene la función de ser intensa y uniforme.

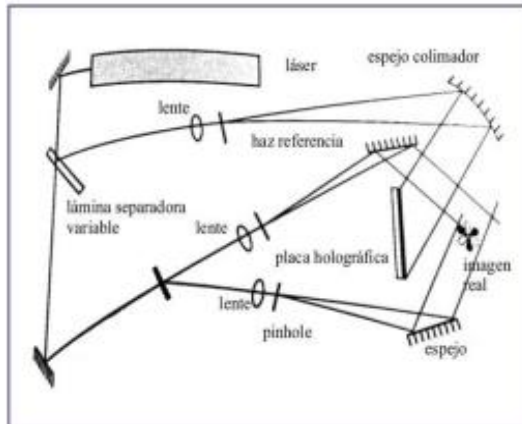
Se pueden clasificar en dos tipos de creaciones:

- **Reflexión**

Fueron inventadas por Y.N. Denisyuk en la Unión Soviética, en la que para la creación de este holograma se hace a través de un proceso en el que las ondas del objeto se combinan con una onda de referencia en un medio fotosensible, identificando patrones de interferencia, reflejando y creando de esta manera una imagen tridimensional, además tiene un mucho en común con el método de fotografía a color que se da por medios de capas de interferencia (Aparicio, 2016).

Figura 1

Esquema de holograma de reflexión



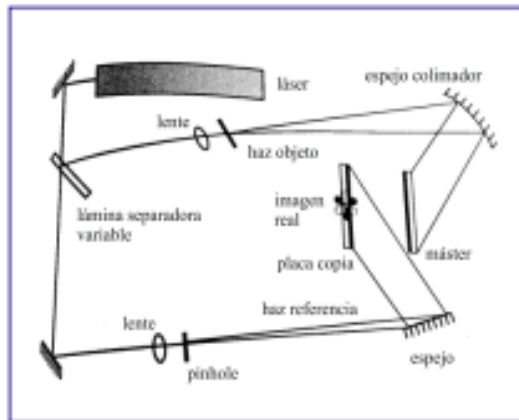
Nota. Imagen tomada de Aparicio (2016, p. 26)

- **Transmisión**

Para la construcción de estos hologramas se necesita una luz laser que se ubica en un determinado ángulo, para ser observados, por lo que los patrones de interferencia difractan la luz para reconstruir una imagen tridimensional del objeto en el espacio opuesto al observador, siendo esta más compleja, ya que conlleva tiempo para su creación y económicamente costosa.

Figura 2

Esquema de holograma de transmisión



Nota. Imagen tomada de Aparicio (2016, p. 26)

En relación con este tema, se clasifican en diferentes formas de hologramas más conocidas:

- **Pirámide holográfica**

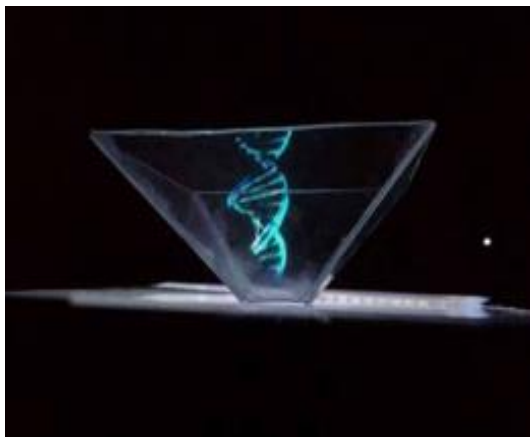
Consiste en una estructura simple, que actúa como un prisma que refleja y dirige las imágenes proyectadas desde un dispositivo móvil hasta el centro de la pirámide, permitiendo crear una ilusión de un holograma tridimensional (Clas y Barrera, 2022). Por ende, esta técnica es atractiva por su simplicidad y accesibilidad, haciéndola ideal para actividades didácticas y demostraciones científicas.

En la que, para su elaboración, se puede realizar en diferentes materiales, como en el vidrio o plástico transparente, que se hace en forma de una pirámide, pero para lograr este efecto holográfico se coloca cuatro imágenes idénticas del objeto que se desea representar, puestas en un fondo oscuro de una manera simétrica en la pantalla, en la que la pirámide construida se debe de poner en el centro de estas imágenes proyectadas, obteniendo como resultado una ilusión óptica tridimensional.

Para Macián et al., (2023) la pirámide holográfica es un sistema compuesto por un proyector, que es capaz de generar imágenes tridimensionales dentro de su espacio, en la que este material es de fácil visualización, generando una experiencia inmersiva, es decir, hace vivir al espectador una realidad virtual como si fuera verdadero. De esta manera facilita la percepción de objetos en 3D, que se reproduce gracias a las creaciones de reflejo en la superficie y reflexiones.

Figura 3

Pirámide holográfica



Nota: Imagen tomados de Clas y Barrera (2022, p. 63).

- **El Efecto “Pepper's Ghost”**

Este efecto ha sido ampliamente estudiado en el contexto de la intermedialidad y efecto de la presencia, estos términos se refieren a la capacidad de crear ilusión de presencia real a través de medios tecnológicos. Según Rojas (2017), este concepto describe como el espectador percibe los objetos proyectados como si estuvieran

físicamente presentes, incluso sabiendo que son ilusiones, creando así una relación entre lo real y lo virtual, a través de una representación diseñada.

El mismo autor menciona que este efecto fue desarrollado en el siglo XIX por John Henry Pepper, quien adaptó ideas previas con la finalidad de crear ilusiones que produjera una aparición fantasmagórica, siendo esta una técnica utilizada con un cristal o lámina transparente colocada en un ángulo preciso, permitiendo reflejar una imagen realista, actualmente sigue siendo un recurso valioso para producciones artísticas.

Figura 4

Efecto “Pepper's Ghost”



Nota: Imagen tomados de Rojas (2017, p. 35).

- **La cortina de humo holográfica**

Para Blinder et al. (2022) la cortina de humo holográfica es una tecnología innovadora de visualización tridimensional, en la que también utilizan técnicas holográficas generadas por computadoras, permitiendo así proyectar imágenes sobre una pantalla de humo o neblina creada artificialmente, creando la ilusión de que las imágenes están suspendidas en el aire.

Pero para ello, se debe de crear primero las cortinas de humo, en la que se debe de tener fuentes de luz de alta coherencia, como el láser que permite la interferencia precisa, creando imágenes de alta calidad, resaltando la importancia de trabajar la holografía generada por computadora con la cortina de humo, ya que, a través de estas, permite una observación sensorial única.

Figura 5

La cortina de humo holográfica



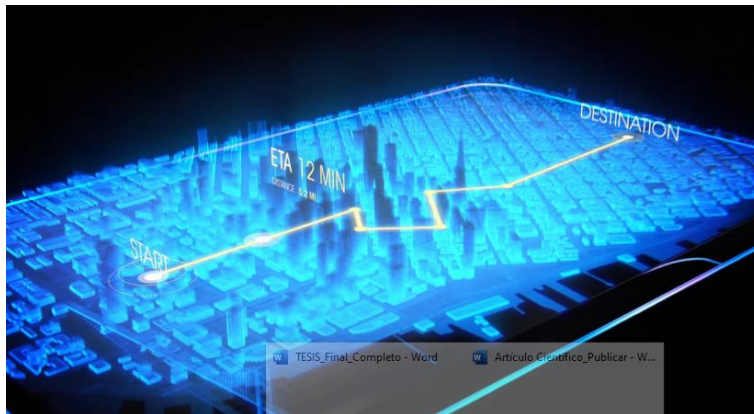
Nota: Imagen tomados de Martech (2022)

- **Redes holográficas**

Caravaca et al., (2009), señala que las redes holográficas es una estructura ópticas que crean mediante técnicas de grabado holográfico a través de materiales sensibles a la luz, donde estas redes están formadas por patrones de interferencia que son generados cuando dos haces de luz laser interactúan en un material sensible, produciendo zonas de alta y baja intensidad de luz, permitiendo estas redes dirigir y dividir señales ópticas, ya que es esencial para la creación de sistemas ópticos avanzados que requiere un control detallado y preciso de las propiedades.

Figura 6

Redes holográficas



Nota: Imagen tomado Álvarez (2017)

- **Pantallas OLED semitransparentes**

Es una tecnología avanzada en el campo electrónica visual, donde se utilizan materiales innovadores como el MXena, que consiste en una estructura bidimensional,

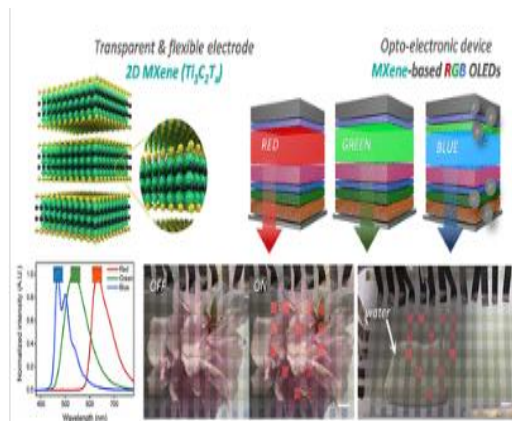
que ofrece alta transparencia y conductividad eléctrica. Jeong et al., (2023) mencionan que, a través de esta, se consigue una gama de colores, mucho más realista gracias a sus píxeles individuales, en la que las pantallas observan la luz ambiental para perfeccionar la visión de la imagen y transformar cualquier espacio en un entorno digital, permitiendo la transparencia y creando efectos visuales sorprendentes.

Siendo su función, proporcionar un interfaz que combina elementos digitales con el entorno real. Por lo que las pantallas tienen la capacidad de mejorar la percepción tridimensional, permitiendo que los hologramas sean más dinámicos y versátiles, por lo que son ideales para aplicaciones en la educación, entretenimiento, diseño y comunicación visual, donde la representación realista y la interacción son fundamentales.

Permitiendo de esta manera, que los observadores vean tanto el holograma proyectado como el entorno detrás de la pantalla, en la que radica su capacidad para ampliar las posibilidades de diseño de dispositivos electrónicos, dando como resultado una alta resolución y control preciso de luz, lo que garantiza imágenes, nítidas y realistas.

Figura 7

Pantallas OLED semitransparentes



Nota: Imagen tomados de Jeong et al., (2023, p. 5)

- **Creaciones exclusivas de laboratorio**

Los hologramas creados por computadoras tienen la función de permitir una alta resolución de visualización en 3D, ya que se permite simular la difracción de luz para crear imágenes tridimensionales realistas. Para Blinder et al., (2022), estas creaciones son exclusivas, ya que representan el punto más avanzado en la tecnología del holograma, permitiendo crear imágenes con todos los indicios visuales necesarios para percibir la profundidad, volumen y otras características, en la que predecir y

avaliar a qualidade perceptual dos hologramas se ha convertido en un componente integral del desarrollo de la tecnología.

En la que los hologramas generados en laboratorios son una herramienta disruptiva con potencial para transformar la manera en que se observa una imagen, pasándola está a una mejor visualización en 3D.

Figura 8

Creaciones exclusivas de laboratorio



Nota: Imagen tomados de Blinder et al., 2022, p.23)

- **Pseudo-holográfica**

Para Aparicio (2016), las pseudo-holográfica es un tipo de imagen tridimensional parecidas a las holográficas, y se utilizan en cines y televisión 3D, entre lo más utilizados están: los dispositivos de agua, que se proyecta a través de una cortina de agua las imágenes generando una belleza de proyección; dispositivos de aire; dispositivos de proyecciones sobre superficies transparentes que generalmente se proyectan en pantallas transparentes de cristal.

Figura 9

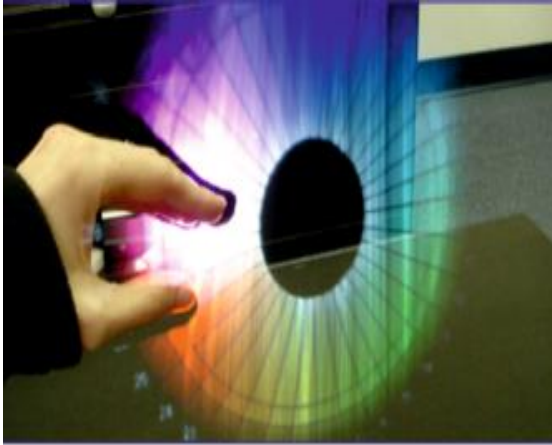
Dispositivo de agua



Nota: Imagen tomada de Aparicio (2016, p. 29)

Figura 10

Dispositivo de aire



Nota: Imagen tomada de Aparicio (2016, p. 30)

Figura 11

Dispositivo de proyecciones sobre superficies transparentes



Nota: Imagen tomada de Aparicio (2016, p. 30)

- **Hologramas de arcoíris**

Este tipo de holograma se deriva de las creaciones de transmisión en la que se puede ver luz blanca, produciendo un cambio de imagen con efectos irisados, que están realizados por un doble proceso holográfico, donde se utiliza primero un holograma ordinario sobre un objeto determinado, en la que a través de una rendija horizontal se realiza un segundo holograma (Aparicio, 2016)

Figura 12

Holograma de arcoíris



Nota: Imagen tomada de Aparicio (2016, p. 31)

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 lo es la pirámide holográfica, en la que se centra en la enseñanza 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 enseñanza de esta, se proporciona una visualización clara de las figuras geométricas en 3D, en la que la pirámide holografía podría rotar con el fin de explorar sus caras, vértices o transformaciones geométricas.

La importancia de utilizar este recurso es que la tecnología radica en su capacidad para hacer tangible lo que tradicionalmente ha sido abstracto, permitiendo permiten visualizar conceptos como la simetría, la congruencia y las transformaciones, promoviendo la participación activa y colaborativa, ya que, a través del trabajo en equipo, pueden explorar diferentes aspectos de las figuras y compartir sus observaciones de manera dinámica, preparando a los estudiantes a enfrentar un mundo tecnológico de constantes cambios.

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, ya que a través de esta facilita un aprendizaje interactivo y personalizado, a través de la manipulación de diferentes modelos tridimensionales, que se puede observar desde diferentes

perspectivas 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).

Estas herramientas tecnológicas se posicionan como recursos que transforman la enseñanza tradicional, haciéndola más dinámica, interactiva, inmersiva, comprensiva 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 decir que la enseñanza aprendizaje de 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. Katsioloudis 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 en tiempo 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.

Desde la perspectiva de Orcos et al., (2018) 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 diferentes figuras geométricas de una manera tridimensional, ofreciendo a los estudiantes una visualización atractiva e interactiva, en la que facilita su aprendizaje, como también beneficia a los docentes en la que pueden diseñar actividades participativas que estimulan la participación de los estudiantes.

Los autores destacan que esta herramienta potencia las habilidades de los estudiantes, siendo accesible para diferentes estilos de aprendizaje, ya que combina 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 et al., (2021) mencionan que enseñar a través del holograma implica hacer uso de la tecnología, ya que a través de esta se presenta conceptos geométricos en formatos visuales e interactivos, facilitando la comprensión de ideas abstractas de las figuras geométricas. Donde los elementos claves de esta herramienta es: la visualización en 3D; la interactividad entre los

estudiantes en la que pueden manipular; conexión conceptual, ya que el holograma ayuda a relacionar las representaciones matemáticas con imágenes concretas, reforzando de esta manera los conceptos 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, enriqueciendo las explicaciones teóricas con las prácticas, permitiendo explorar a los estudiantes las propiedades geométricas desde diferentes perspectivas, transformando la enseñanza tradicional en un proceso más activo y colaborativo siendo los estudiantes los protagonistas de su propio aprendizaje.

5. Metodología

El presente proyecto, cuyo tema es Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma, se llevó a cabo en la Unidad Educativa Fiscomisional San José de Calasanz, está ubicada en la provincia de Loja, cantón Saraguro, actualmente la institución cuenta con 70 docentes, 900 estudiantes y oferta 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, el cual se utilizó para extraer los resultados 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 utilizó para diseñar y construir un holograma, para luego ser implementado a través de cuatro planificaciones micro curricular 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, para cuantificar mediante análisis de frecuencia el nivel de satisfacción de un grupo de estudiantes que fueron parte de una experiencia áulica recibiendo clases de perímetros y áreas de figuras geométricas, con la finalidad de evidenciar que el holograma es un recurso aplicable en aula de clases.

Se presentó con un alcance que es de 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 bibliográfica. Se enmarca 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 la 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 el 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, ya que para entregar el informe de esta investigación tan solo se tiene 16 semanas y, de pertinencia. Previo

a elegir el grupo se realizó un acercamiento con la máxima autoridad de la institución a fin de tener un diálogo verbal para luego formalizarlo a través de un escrito (Anexo 2).

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, artículos científicos y libros, que están relacionadas con el tema de estudio, las 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.

En la que, usando las siguientes ecuaciones de búsqueda avanzada, tales como: “enseñanza aprendizaje de la geometría plana”, “estrategias para la enseñanza y aprendizaje”, “aprendizaje de la geometría”, enseñanza de la geometría”, que es enseñar”, enseñar matemática”, material didáctico”, “holograma como recurso didáctico”, Hologram AND material And didactic”, “geometría plana”, “que es holograma”, holograma”, “Uso del holograma”, “teaching AND hologram”, “aprendizaje del holograma”, “Hologram”, “pirámide holográfica”, “tipos de hologramas”, entre otros.

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. (Anexo 3). 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 en la que se obtuvo 23 resultados; la segunda categoría contextual es holograma como material didáctico en la que recolecto un total de 22 documentos. 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 (Anexo 4), la segunda fase se construyó la base del holograma con materiales adecuados, en la que se siguió un riguroso procedimiento (Anexo 5), 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 (Anexo 6). 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 (Anexo 7).

Al final esta experiencia áulica en la clase 4 se abrió un espacio en lo que los estudiantes compartieron sus opiniones acerca del holograma durante las clases impartidas, después se aplicó un instrumento para determinar el grado de satisfacción (Anexo 8). Para determinar el grado de satisfacción se utilizó la técnica de la encuesta como medio de recolección de datos el instrumento una escala de actitudes, permitiendo de esta manera determinar y evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes de noveno grado en relación a la enseñanza de las figuras geométricas. Los datos recolectados fueron organizados y analizados mediante frecuencia lo que permitió obtener conclusiones relevantes para la investigación.

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 (Anexo 1).

6. 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 10, los documentos que sirvieron como base para esta investigación, siendo organizados por tipo y frecuencia según cada categoría conceptual.

Tabla 10

Tipos de documentos utilizadas en la revisión documental

Tipo de documentos	Categoría conceptual		Cantidad	Porcentaje
	Enseñanza aprendizaje de la geometría plana	holograma como 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 10, 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 con el año de publicación 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, figuras geométricas y sus características. Por otra parte, los 22 documentos restantes contextualizan la fundamentación de la importancia del holograma como material didáctico.

Por consiguiente, en la Tabla 11 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.

Tabla 11*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
	Permite observar fenómenos y estructuras imposibles de recrear directamente en el aula tradicional
Orcos et al. (2018) Beteta et al. (2021) López y Cárceles (2022)	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

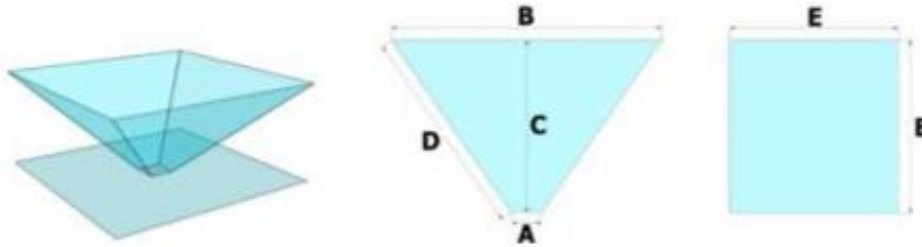
Para dar cumplimiento al segundo objetivo, titulado, elaborar un holograma, con la finalidad de utilizarlo como material didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana. Se basó en tres fases: diseño, construcción e implementación.

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 13

Bosquejo del holograma



Nota: Ver anexo 4, para tener más información de las medidas para diseñar un 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 14

Construcción de base del holograma



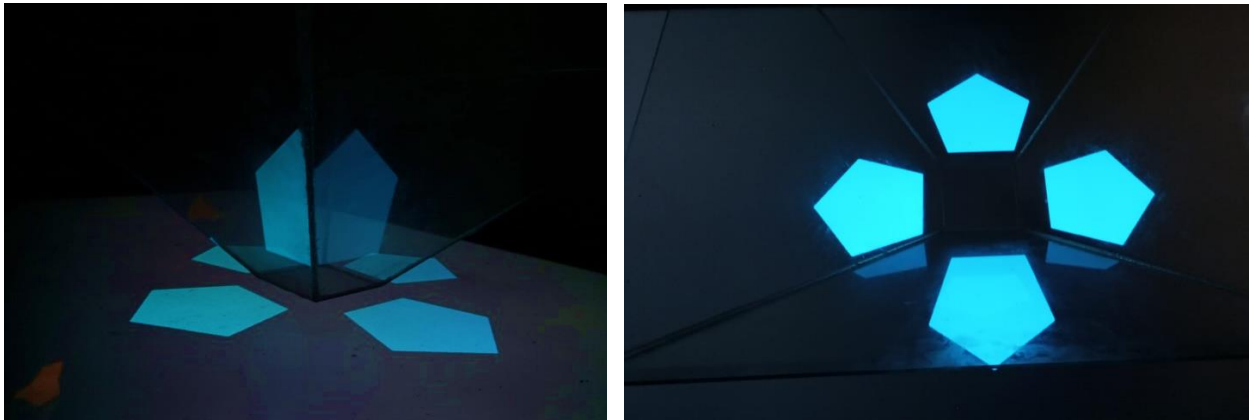
Nota: Ver anexo 5, para tener más información del procedimiento para la construcción de un holograma.

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.

Figura 15

Implementación con el holograma



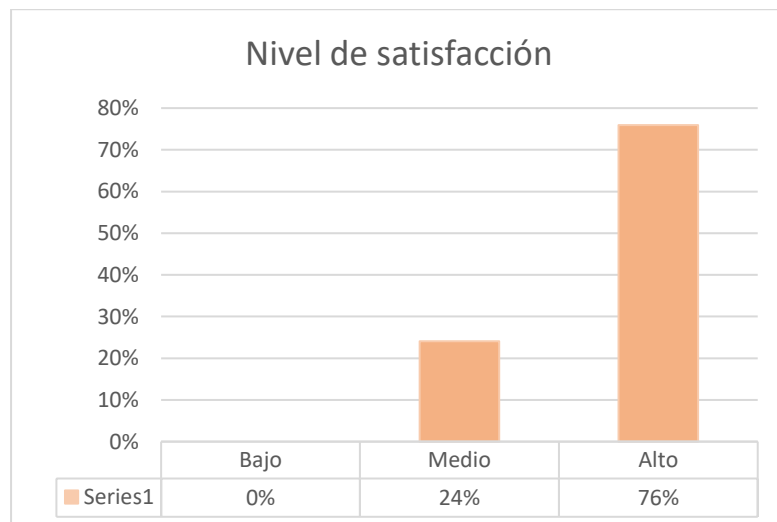
Nota: Ver anexo 7, para tener más información de las planificaciones micro curriculares.

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 16

Nivel de satisfacción de los estudiantes



Nota: Ver anexo 8, tabulación del instrumento de la encuesta de satisfacción

En la Figura 16, 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 (Anexo 10).

7. 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 Cárceles (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 geométrica 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.

8. 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.

9. Recomendaciones

Utilizar información confiable que respalde la investigación como artículos científicos, tesis doctorales y libros, ya que en estos documentos se encuentra como el holograma es importante como material didáctico, que despierta el interés por aprender la geometría plana, haciendo que las clases sean interactivas, atractivas, motivadoras y no se convierta solo en una distracción.

En las instituciones educativas se implemente este material didáctico, ya que resulta factible, versátil y de bajo costo, fomentando un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Se recomienda hacer uso de guía didáctica, en la que se resalta los recursos a utilizar, materiales y de cómo es la implementación en el aula de clases con diferentes actividades, con la finalidad de enriquecer el aprendizaje de los estudiantes e incentivar a crear un ambiente de aprendizaje más efectivo.

10. Bibliografía

- Aray Andrade, C. A., Párraga Quijano, O. F., y Chun Molina, R. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *Rehuso*, 4(1), 20–31. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.1622>
- Aparicio López, M.Á. (2016). Holografía y arte: Aplicaciones holográficas en objetos artísticos. [Tesis de máster, Universitat Politècnica de València]. <http://hdl.handle.net/10251/74375>
- Ávila, A., y García, S. (2020). Relaciones entre área y perímetro: De la intuición inicial a la deducción operatoria. Estudio en niños de alto desempeño académico. *Perfiles Educativos*, 42 (167). <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.58890>
- Álvarez, R. (2017). RED por fin explica qué es y cómo funcionará la misteriosa pantalla holográfica de su smartphone de 1.200 dólares.
- 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>
- Alliaud, A. (2021). Enseñar hoy: Apuntes para la formación. Editorial Paidós.
- Alliaud, A., Antelo, E. (2009). Los cajés del oficio. Enseñanza, pedagogía y formación. Editorial Aique.
- 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>
- 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>
- Blinder, D., Birnbaum, T., Ito, T. & Shimobaba, T. (2022). Th estate-of-the-art in computer generated holography for 3D display. *Light: Advanced Manufacturing*, 3, 35. <https://doi.org/10.37188/lam.2022.035>
- 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>

- Bernabeu, M., y Llinares, S. (2017). Compresión de las figuras geométricas en niños de 6-9 años. *Educación Matemática*, 29(2), 9-35. <https://doi.org/10.24844/em2902.01>
- Beléndez, A. (2009). Holografía: Ciencia, arte y tecnología. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 31(1), 1-16. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000100011>
- Cantoral, R. (2021). Enseñanza de la matemática en la educación superior. *Revista Electrónica Sinéctica*, núm. 19, julio-enero, 2001, pp. 3-27. <https://www.redalyc.org/pdf/998/99817935002.pdf>
- Clas, Giulia S., y Barrera L, Federico U. (2022). Pirámides holográficas: de la ciencia ficción a tu casa; *Asociación Civil Ciencia Hoy; Ciencia Hoy*; 31; 182; 8-2022; 63-64. <http://hdl.handle.net/11336/229878>
- Caravaca-Aguirre, A. M., Martínez-Matos, O., Hernández-Garay, M. P., Rodrigo, J. A., Cheben, P., y Calvo, M. L. (2009). Difracción por dos redes holográficas de volumen en disposición paralela. *Óptica Pura y Aplicada*, 42(4), 269-275.
- Enríquez Delgado, R. G., Enríquez Delgado, R. A., y Latorre Garzón, O. G. (2023). Análisis del rendimiento académico en Geometría al aplicar el modelo de Van Hiele y/o el uso del software GeoGebra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 1610-1622. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8794
- Escorial González, B., y Castro Hernández, C. de. (2006). Las figuras geométricas a los cinco años: Exploraciones a través de la literatura infantil. En SAEM THALES y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada (Eds.), *Secciones de libros*. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/53081>
- 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 atinente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 87-105. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>
- Gamboa Araya, R., y Ballesteros 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>
- Ghuloum, H. (2010). 3D Hologram Technology in Learning Environment. *Informing Science & IT Education Conference*, 10, 693-704. <https://doi.org/10.28945/1283>
- 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.

- Gutiérrez, S. Y., & López, E. C. (2011). Enseñanza de la geometría en segundo año de educación secundaria bajo el enfoque de competencias. *Ciencia E Interculturalidad*, 6(1), 110–119. <https://doi.org/10.5377/rci.v6i1.285>
- Jiménez-Espitia, A. N., y Romero-Molina, O. (2020). *Enseñanza y Aprendizaje de la Geometría Plana Utilizando el Simulador GeoGebra en el Grado Séptimo*. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/7180>
- Infante Tavio, N. I., Escalona Veloz, R., Sierra Calzado, L., y Palacios Roque, G. (2017). Ventajas de la microscopía holográfica digital para el estudio de muestras biológicas. *MEDISAN*, 21(1), 74-82.
- Jeong, SY, Yongmin, J., Kim, E., Lee, G., Oh, YW, Ahn, CW, Cho, EH, Lee, Y. & Choi, KC. (2023). Highly air-stable, flexible, and water-resistant 2D titanium carbide MXene-Based RGB organic light-emitting diode displays for transparent free-form electronics. *ACS Nano*, 17 (11), 10353-10364. <https://doi.org/10.1021/acsnano.3c00781>
- 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>
- López Sánchez, J. Á., y Orenes Cárceles, J. (Eds.). (2022). *Hologramas como recurso didáctico en Primaria: Cuerpos geométricos*. Murcia: Consejería de Educación.
- 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.ucatolicaluissamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/952>
- Martech. (2022). Publicidad holográfica: hologramas 3D. <https://inprofit.eu/martech/publicidad-holografica-hologramas-3d/>
- Macián Morales, Á., Salceo Eugenio, G., Ibarra Berrocal, IJ, y Ojados González, D. (2023). Holograma piramidal 360 aplicada a la ingeniería del factor humano: Caso de estudio ergonómico “manipulación de paciente en enfermería”. <http://hdl.handle.net/10317/13759>
- Moreno-Escobar, J.-J., Morales-Matamoros, O., y Tejeida-Padilla, R. (2018). Metodología para la representación de hologramas tridimensionales en alta definición. *Research on Computing Science*, 147(12), 285–297. <https://doi.org/10.13053/rcs-147-12-27>
- 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.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/898>
- Nogué-Villa, L., y Marqués-Aregay, L. (2020). Reconocimiento de figuras geométricas a través de las propuestas de instalaciones psicomotrices. *Revistas Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 9(1), 124-132. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i1.8308>
- 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>
- Ochoa Peláez, V. (2018). Técnicas holográficas aplicadas a la educación. [Tesis de máster, Universidad de Burgos]. <http://hdl.handle.net/10259/5112>
- Rojas Amador, P. (2017). El dispositivo del fantasma de Pepper: la intermedialidad y el efecto de presencia. *ESCENA. Revista De Las Artes*, 76(2), 28–44. <https://doi.org/10.15517/es.v76i2.28019>
- Rubiano, J., Candanoza, F., Díaz, C., Calderón, I., y Bolaños, C. (2017). Hogramas. *Tecnología Investigación y Académica*, 5(2), 214-220.
- Santos Loo, H.E., Gamboa Graus, M.E., y Silva Téllez, N. (2017). La geometría plana: Concepciones actuales para su aprendizaje a través de la instrucción heurística. *Didáctica y Educación*. 8(3), 75-90. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/629>
- Santa Ramírez, Z. M., Londoño Cano, R. A., y González Molina, J. D. (2014). Comprensión de los conceptos de perímetro y área en el contexto de la agricultura del café. *Uni-Pluriversidad*, 13(3), 61–70. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.18619>
- 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>
- Tintaya Condori, P. (2016). Enseñar y desarrollo personal. *Revista de Investigación Psicológica*, 16, 75-86.
- Villarroel, S., y Sgreccia, N. (2012). Enseñanza de la geometría en secundaria. Caracterización de materiales didácticos concretos y habilidades. *UNIÓN-Revista Iberoamericana de*

11. Anexos

Anexo 1. Propuesta didáctica

**Guía didáctica de actividades para
fortalecer el proceso de enseñanza
aprendizaje de la geometría plana**

Autora:

Ericka Nancy Gualan Macas

Director:

Ph.D. Ángel Klever Orellana Malla. Mg.SC

Loja-Ecuador

2025

Presentación

La presente propuesta de mejora titulada “Guía didáctica de actividades prácticas para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana”, se le plantea mediante los resultados a partir de la investigación titulada “Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma”, la cual se desarrolló en la Unidad Educativa “San José de Calazans”. A través de esta propuesta se busca que los estudiantes fortalezcan el aprendizaje de las figuras geométricas y la enseñanza de los docentes, para ello, es importante la elaboración de la planificación micro curricular teniendo en cuenta los elementos esenciales como: fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación. Cabe mencionar que todos los recursos establecidos en la metodología están desarrollados en la guía didáctica, además, cuenta con una orden didáctica tal como anticipación, construcción y consolidación (ACC).

Dicha propuesta está enfocada a docentes y estudiantes con la finalidad de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma que permite al estudiante poner en práctica sus habilidades y conocimientos de una manera dinámica, interactiva y motivadora, creando un mejor ambiente, haciendo el estudiante obtenga un mejor aprendizaje.

La presente guía se cuenta estructurada de una manera secuencia, portada, índice, presentación, objetivo, justificación que describe la razones por las que se desarrollará la guía didáctica, seguidamente se elaborara la planificación micro curricular detallada de las etapas del proceso educativo, desarrollo donde se explica el procedimiento de cada clase, esquema del proyecto, resultados esperados que son las metas del proyecto y finalmente la bibliografía.

Objetivos

Objetivo General

- Fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través del holograma como material didáctico innovador.

Objetivo Específico

- Elaborar una planificación micro curricular para la enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma.
- Desarrollar las actividades de aprendizaje para demostrar el uso del holograma.

Justificación

La propuesta de integrar el uso del holograma en la enseñanza aprendizaje de la geometría plana de las figuras geométricas en la institución educativa es con el fin de fortalecer los métodos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, en esta generación donde la tecnología cada vez es más avanzada e influye en la actualidad, haciendo que este recurso didáctico sea innovador, ya que despierta el interés, motivación y participación activa en los estudiantes, desarrollando de esa manera las habilidades y conocimientos, haciendo que el aprendizaje sea más significativo.

Además, este recurso didáctico fomenta el aprendizaje colaborativo y activo, donde los estudiantes consolidan su comprensión teórica de las figuras geométricas, llevándolo a la práctica en un holograma, en la que pueden visualizar en 3D, obteniendo figuras que resalta por la manera de proyectarse, su tamaño y su color en la que se puede observar desde diferentes puntos de vista. Como también, enriquece su experiencia educativa al permitir explorar otros recursos didácticos.

El uso del holograma permite proyectar diferentes figuras geométricas en un espacio tridimensional, no solo mejorando la visualización de estas figuras, sino fomentando el aprendizaje interactivo y significativo, además que combina con la tecnología aplicando estrategias didácticas adecuadas, potenciando la comprensión de conceptos de área y perímetro.

Material didacto



DEFINICIÓN

El material didáctico es un recurso que facilitan la enseñanza aprendizaje de los estudiantes, fortaleciendo la comprensión, el desarrollo de habilidades y la adquisición de conocimientos.

CARACTERÍSTICAS

- Manipulativos
- Facilita el aprendizaje
- Fomenta la participación activa
- Capta y mantiene el interés del estudiante
- Motiva la curiosidad y el pensamiento crítico
- Despierta la creatividad e imaginación



VENTAJAS

- Simplifica conceptos complejos
- Aumenta la retención de información
- Se adapta a diferentes estilos de aprendizaje
- Refuerza los contenidos educativos
- Enriquece la experiencia educativa

Material didactico en la enseñanza aprendizaje de la geometria plana

La geometria plana es una rama fundamental en la matemática que estudia las propiedades y relaciones de las figuras bidimensional que se encuentran en un plano. Por lo que utilizar material didactico, como es el holograma, facilita la comprensión de conceptos abstractos, como figuras geometricas, estructuras atómicas o fenómenos científicos al presentalos en una formato tridimensional. Este recurso didactico es una representación tridimensional creada mediante interferencia y difracción de luz, que se utiliza para mostrar imágenes dinamicas y realistas, permitiendo a los estudiantes visualizar conceptos de manera interactiva y envolvente, convirtiendoles en una herramienta innovadora ya que combina aspectos visualues y tecnologicos enriqueciendo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Ademas, al interactuar, mamipular y experimetar con el material, los estudiantes tienden a relacionar la teoria con la practica, ayudando a construir conocimientos más profundos y duraderos, fomentando el aprendizaje activo, promoviendo un enfoque practico y dinamico.

Tipo de material didactico para la enseñanza aprendizaje de la geometria plana



Pirámide holograma




Permite visualizar las imágenes de
manera tridimensional (3D)



Atractivo, realista, dinámico,
manipulativo y experimental.

Planificación Micro curricular					
Datos informativos					
Docente	Ericka Nancy Gualan Macas	Grado/Curso	Décimo		
Área	Matemática	Paralelo (S)	"A" "C"		
Asignatura	Matemática	Trimestre	Primero		
Subnivel	Educación General Básica				
Aprendizaje disciplinar interdisciplinar					
Objetivo de aprendizaje	<p>O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.</p> <p>O.M.4.6. Aplicar las conversiones de unidades de medida del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas que involucren perímetro y área de figuras planas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, así como diferentes situaciones cotidianas que impliquen medición, comparación, cálculo y equivalencia entre unidades</p>				
Destrezas con criterio de desempeño	Indicadores de evaluación	Estrategias metodológicas activas para la enseñanza aprendizaje	Recursos	Actividades evaluativas	
				Técnica	Instrumento
M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.  	I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos;	<p>Clase 1: 1 semana</p> <p>Tema: Introducción de la geometría plana y tipos de figuras geométricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saludo de bienvenida • Tomar asistencia • Exposición del objetivo de la clase <p>Objetivo: Introducir a los estudiantes el concepto de geometría plana y los tipos de figuras geométricas mediante el uso de hologramas como material didáctico innovador</p> <p>Acticipación</p> <p>Introducción del tema con preguntas iniciales:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Marcadores • Borrador • Regla • Holograma • Tablet o televisor 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Talleres 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación • Trabajos grupales




<p>explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es geometría plana? • Tipos de figuras geométricas • Introducir brevemente cómo el holograma será una herramienta clave para la comprensión de la geometría plana. <p style="text-align: center;">Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducir y explicar que es geometría plana Geometría plana: origen, definición, características, importancia. • Introducir y explicar que es figuras geométricas a través del holograma Figuras geométricas: Definición y tipos de figuras. Describir las figuras geométricas: triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo, rombo, pentágono, hexágono, trapecio y paralelogramo. <p style="text-align: center;">Consolidación</p> <p>Reflexionar sobre el aprendizaje y afianzar los conceptos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juego interactivo: se proyecta figuras al azar y el estudiante debe identificar y explicar, su definición, características. • Los estudiantes comparten ejemplos del entorno real donde ven figuras geométricas 			
	<p>Clase 2: 2 semana</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación

		<p>Tema: Perímetros y áreas del triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saludo de bienvenida • Tomar asistencia • Objetivo de la clase <p>Objetivo: Comprender y aplicar las formulas del calculo de perimetro, area y volumen de las diguras seleccionadas, utilizando el hologama como material didactico innovador.</p> <p style="text-align: center;">Acticipación</p> <p>Introducir el tema con preguntas iniciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué saben sobre el perimetro, área y volumen. • ¿Cómo creen que se calcula estas magnitudes en figuras tridimensionales? • Lluvia de ideas • Breve recordatoria del funcionamiento del holograma <p style="text-align: center;">Construcción</p> <p>Explicar los conceptos y formulas y sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que es perimetro • Que es área • Que es volumen • Explicación de las figuras geometricas con el holograma, con activiades realizadas con el holograma. <p style="text-align: center;">Consolidación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marcadores • Borrador • Regla • Holograma • Tablet o televisor 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos grupales
--	--	--	--	--	---

		<p>Reflexionar sobre el aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juego interactivo: Se proyecta en el holograma un casa haciendo uso del cuadrado y rectangulo con la finalidad de que los estudiantes pongan en practicas sus conocimientos, en la encuentran el perimetro y area. 			
		<p>Clase 3: 3 semana</p> <p>Tema: Tema: Perimetros y áreas del rombo, pentagono, hexágono, trapecio y paralelogramo.</p> <p style="text-align: center;">Acticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saludo de bienvenida • Tomar asistencia • Presentar el tema y objetivo de la clase • Lluvia de ideas de perímetro y área • Breve recordatoria del funcionamiento del holograma <p style="text-align: center;">Construcción</p> <p>Explicar los conceptos y formulas y sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicación de las figuras geometricas con el holograma, con activiades realizadas con el holograma. <p style="text-align: center;">Consolidación</p> <p>Reflexionar sobre el aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Marcadores • Borrador • Regla • Holograma • Tablet o televisor 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Talleres 	<ul style="list-style-type: none"> • Guia de observación • Trabajos grupales

		<ul style="list-style-type: none">• Juego interactivo: Se proyecta en el holograma un casa haciendo uso del cuadrado y rectangulo con la finalidad de que los estudiantes pongan en practicas sus conocimientos, en la encuentran el perimetro y area.			
--	--	---	--	--	--

DESARROLLO

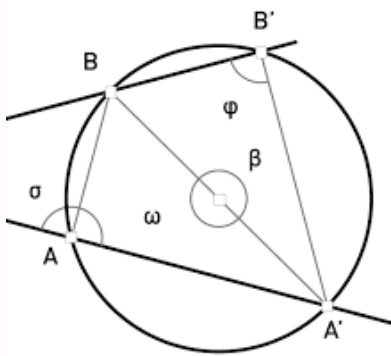
Semana 1	
Asignatura	Matemática
Tema	10mo de EGB
Destreza	M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.  
Indicador de evaluación	I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados. 
Objetivo de la clase	Introducir a los estudiantes el concepto de geometría plana y los tipos de figuras geométricas mediante el uso de hologramas como material didáctico innovador.

Geometría plana



Origen: Tiene origen en las antiguas civilizaciones, en Egipto y Mesopotamia, con la finalidad de medir tierras, construir edificios y resolver problemas de la agricultura y comercio, pero esto tuvo relevancia en la antigua Grecia, en el siglo VI a.C., con Tales de Mileto y Pitágoras, pero se formalizó en el III a. C., con Euclides con su obra los elementos en la que sistematizó los fundamentos de la geometría través de axiomas, postulados y teoremas

Definición: Es una rama de la Matemática que se encarga del estudio de las relaciones entre puntos, rectas, circunferencias, curvas, ángulos y planos en dos dimensiones, que tienen solo longitud y ancho, pero sin profundidad. Además de que establece reglas y principios para medir longitudes, áreas, perímetros y volúmenes. Esto se fundamenta en axiomas y postulados establecidos por Euclides.



Importancia: Proporciona las bases para comprender el espacio bidimensional, es decir lo que nos rodea. Esta presenta en varias disciplinas como la arquitectura, ingeniería y la cartografía en la que se necesita calcular áreas, distancias y proporciones. Además, que desarrolla habilidades analíticas y el razonamiento lógico.

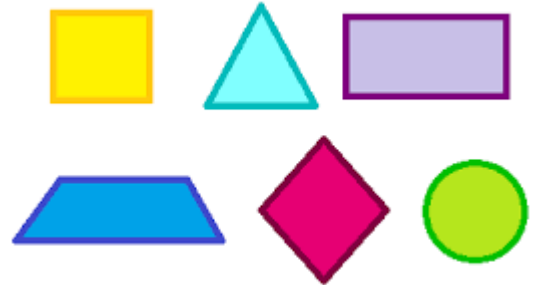
Características:

- Dimensión bidimensional
- Puntos, líneas y figuras
- Propiedades y relaciones
- Medición
- Axiomas y teoremas
- Construcciones geométricas
- Aplicaciones prácticas



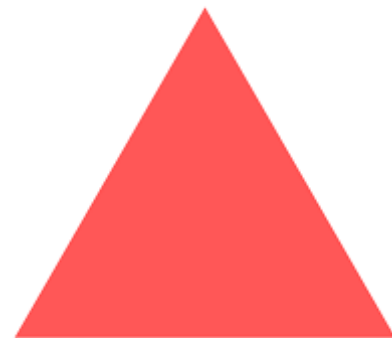
Figuras geométricas

Definición: Es el estudio de la geometría, que es la rama de la matemática, que se encarga en analizar las proporciones de las medidas de las figuras en el espacio o en el plano. Son superficies delimitadas por líneas, curvas o rectas y espacios delimitados por superficies. Como también es la representación visual de una forma que puede tener distintas características.



Descripción de tipos de figuras geométricas:

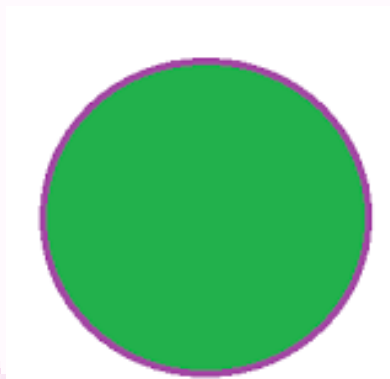
Triángulo: Es una figura geométrica plana, que se define como un polígono de tres lados y tres ángulos, en la que se les denomina vértice a los puntos comunes de cada par de lado, pero que se clasifican según sus lados como equilátero, isósceles o escalenos; según sus ángulos, como acutángulos, rectángulos y obtusángulo.





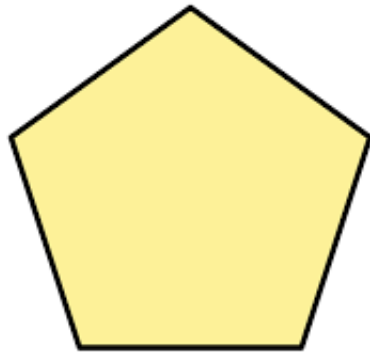
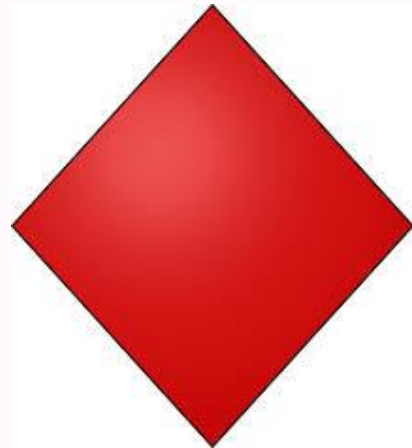
Cuadrado: es un cuadrilátero regular, que pertenece a la familia de los paralelogramos, en la cual está conformada por tener sus cuatro lados iguales y cuatro ángulos rectos que son de 90 grados, de igual longitud y paralelos entre sí, haciendo que este sea una de las figuras geométricas más fáciles de reconocerlas visualmente, por su estructura que presenta.

Rectángulo: es una figura geométrica plana que pertenece a la familia de los cuadriláteros, que tiene cuatro lados, con dos pares de lados opuestos de igual longitud y forman ángulos rectos entre sí, miden 90 grados cada uno, y las diagonales de esta figura son de igual longitud.



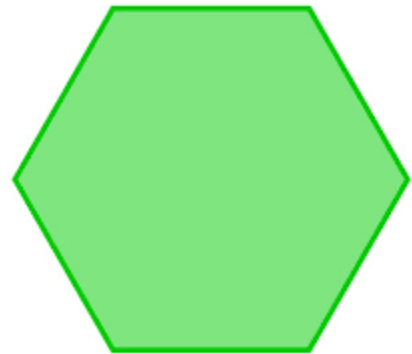
Círculo: Es una figura geométrica plana contenida dentro de una circunferencia con área definida, siendo bidimensional, sin esquinas ni lados, caracterizada por su forma redonda y uniforme, es decir que es el conjunto de todos los puntos equidistantes de un punto fijo llamado centro, en la que la distancia desde este hacia cualquier punto del círculo se le denomina radio.

Rombo: Pertenece a los paralelogramos cuyos cuatro lados son de igual longitud, ángulos que no son rectos, a pesar que sus lados tienen la misma longitud, como también las diagonales de esta se cruzan formando ángulos rectos y actúan como ejes de simetría, dividiendo al rombo en cuatro triángulos rectángulo



Pentágono: Es una figura geométrica plana que tiene cinco lados y cinco ángulos iguales, que se clasifican como regular o irregular, dependiendo de sus características que presentan, en la que para identificar un pentágono irregular se debe de observar que tenga lados y ángulos de diferentes longitudes y medidas.

Hexágono: Es una figura geométrica que tiene seis lados y seis ángulos, en la que puede ser regular cuando todos sus lados y ángulos son iguales, en la que cada ángulo mide 120 grados y se caracteriza por su alta simetría, también puede ser irregular cuando los lados y ángulos son desigual





Trapezio: Es una figura cuadrilátera que se caracteriza por tener un solo par de lados apuesto, en la que se explora las propiedades y clasificación de dicha figura como es los rectángulos, isósceles y escalenos, en la que es clave esta figura para trabajar conceptos de paralelismo y medir ángulos, permitiendo así profundizar el uso de fórmulas geométricas.




Paralelogramo: Es una figura cuadrilátera cuyos lados opuestos son paralelos y de igual longitud, se caracteriza por ángulos puestos iguales y diagonales que se cruzan en su punto medio, aunque estas no son de igual longitud.



Juego interactivo con el holograma

Proyección de diferentes figuras geométricas al azar, en la que los estudiantes identificarán la figura, su definición, características.



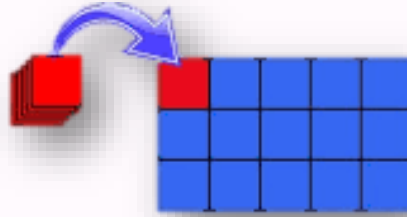
Semana 2	
Asignatura	Matemática
Tema	10mo de EGB
Destreza	M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.  
Indicador de evaluación	I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados. 
Objetivo de la clase	Comprender y aplicar las formulas del calculo del perimetro, area de las figuras seleccionadas, utilizando el hologama como material didactico innovador.

Perímetro



En la geometría plana, el perímetro es una magnitud que tiene como función representar la medida del contorno o borde de una figura geométrica, en la que se calculan midiendo las longitudes de todos los lados de cualquier figura plana.

Área



Se entiende área a la extensión de la superficie en una figura plana, como también es una magnitud métrica de tipo escalar definida como la extensión en dos dimensiones de una recta al plano del espacio.

Figuras geométricas con el holograma

Triángulo

$$\text{Perímetro: } P = L + L + L$$

$$\text{Área: } A = \frac{b \times h}{2}$$

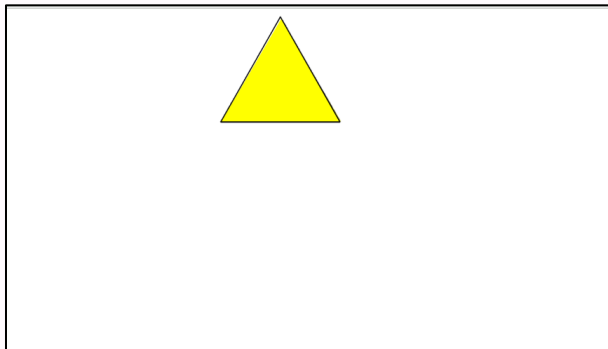
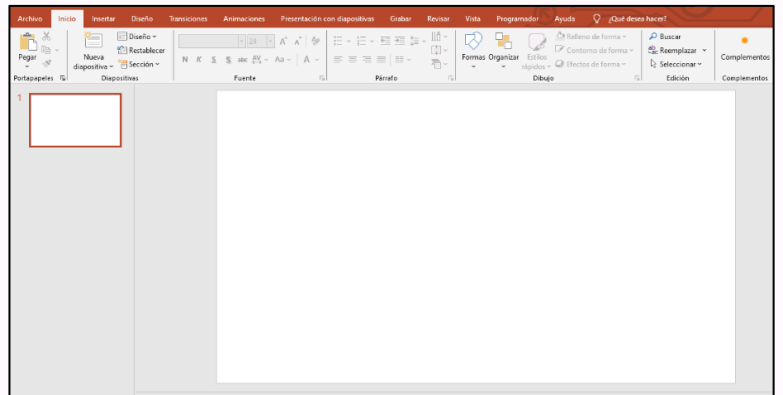
Actividad 1

En un triángulo equilátero con lados de 10cm, encuentra el área y perímetro

Para empezar a explicar cómo encontrar el área y perímetro de un triángulo equilátero se va a proyectar esta figura en el holograma, con la finalidad de que los estudiantes puedan tener un mejor conocimiento en la que puedan observar en 3D.

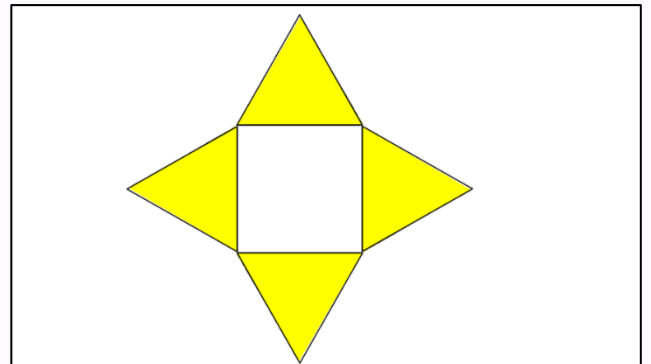
Por ende, para su proyección:

1. Partimos con la ayuda de Power Point

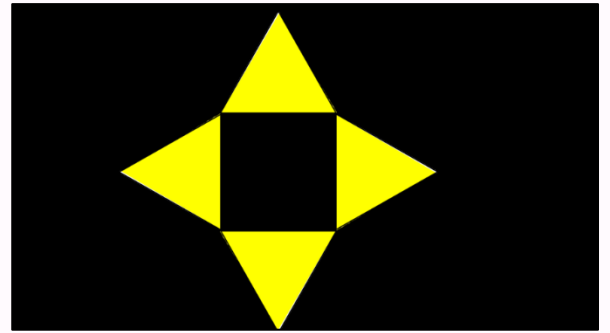


2. Colocamos la imagen de una triángulo equilátero

3. Colocamos la imagen alrededor formando un cuadro en el centro.



4. Le damos un fondo negro, con la finalidad de que al momento de proyectar le de más iluminación. Además, le guardamos como video.



5. Con ayuda de una Tablet o televisor, reproducimos el video y proyectamos en el holograma el triángulo.

6. Desarrollo del ejercicio planteado: El estudiante podrá observar de manera realista el triángulo en 3D y se explica cómo encontrar el perímetro y área en la imagen

7. Luego se procede a que el estudiante realice la actividad en su cuaderno.

- Perímetro del triángulo

$$P = L + L + L$$

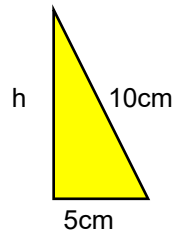
$$P = 10\text{cm} + 10\text{cm} + 10\text{cm}$$

$$P = 30\text{ cm}$$

- Área del triángulo

Primero encontramos la altura del triángulo:

Aplicamos teorema de Pitagoras



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$10^2 = h^2 + 5^2$$

$$100 = h^2 + 25$$

$$100 - 25 = h^2$$

$$75 = h^2$$

$$\sqrt{75} = \sqrt{h^2}$$

$$8,66 = h$$

$$h = 8,66$$

Encontramos el área

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$A = \frac{10\text{cm} \times 8,66\text{cm}}{2}$$

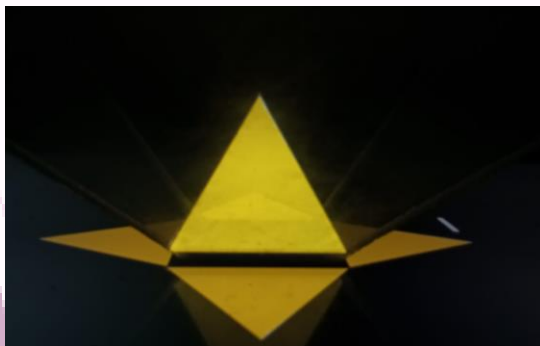
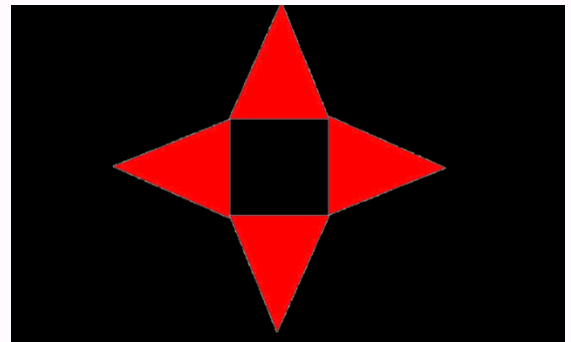
$$A = \frac{86,6\text{cm}}{2}$$

$$A = 43,3\text{cm}^2$$

Actividad 2

En un triángulo isósceles tiene lados iguales de 7cm y base 10cm, encuentra el área y perímetro

1. Realizar el triángulo isósceles en el Power Point



2. Proyectar el triángulo isósceles en el holograma

3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del triángulo

$$P = L + L + L$$

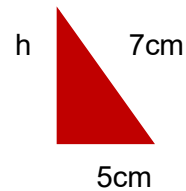
$$P = 7\text{cm} + 7\text{cm} + 10\text{cm}$$

$$P = 24\text{cm}$$

- Área del triángulo

Primero encontramos la altura del triángulo:

Aplicamos teorema de Pitagoras



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$7^2 = h^2 + 5^2$$

$$49 = h^2 + 25$$

$$49 - 25 = h^2$$

$$24 = h^2$$

$$\sqrt{24} = \sqrt{h^2}$$

$$4,90 = h$$

$$h = 4,90\text{cm}$$

Encontramos el área

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$A = \frac{10\text{cm} \times 4,90\text{cm}}{2}$$

$$A = \frac{49\text{cm}}{2}$$

$$A = 24,5\text{cm}^2$$

Cuadrado

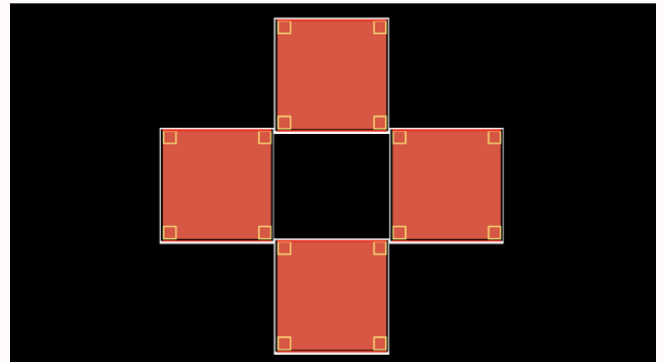
$$\text{Perímetro: } P = L + L + L + L$$

$$\text{Área: } A = L \times L$$

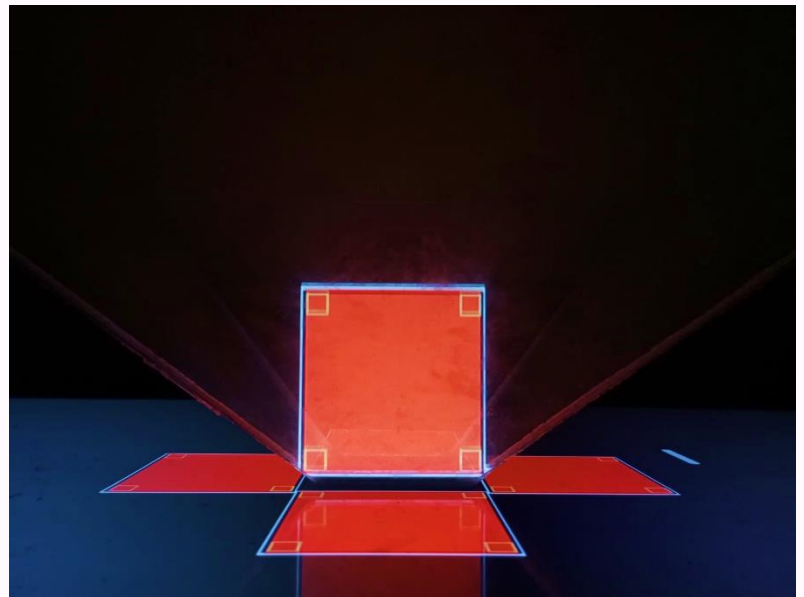
Actividad 1

De un cuadrado que tiene de lado 5cm, encuentra el área y perímetro

1. Realizar el triángulo isósceles en el Power Point



2. Proyectar el cuadrado en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del triángulo

$$P = L + L + L + L$$

$$P = 5cm + 5cm + 5cm + 5cm$$

$$P = 20 cm$$

- Área del triángulo

$$A = L \times L$$

$$A = 5cm \times 5cm$$

$$A = 25cm^2$$

Rectángulo

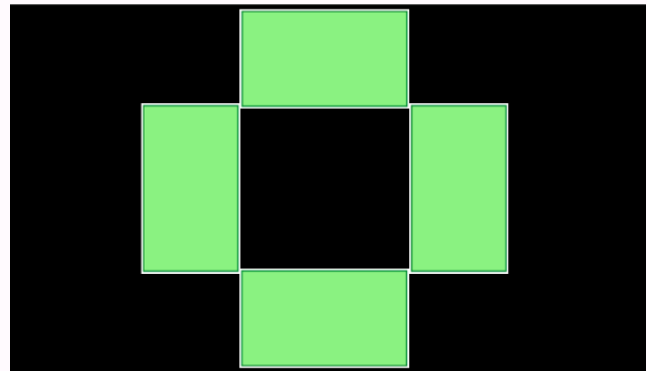
$$\text{Perímetro: } P = 2(b) + 2(h)$$

$$\text{Área: } A = b \times h$$

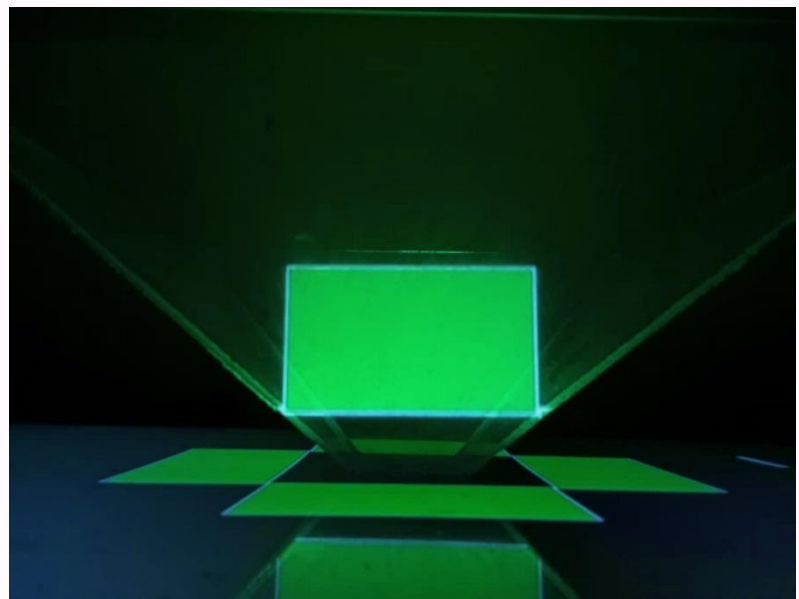
Actividad 1

En un rectángulo que tiene de base 12cm y altura 8cm, encuentra el perímetro y área.

1. Realizar el rectángulo en el Power Point



2. Proyectar el rectángulo en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del rectángulo

$$P = 2(b) + 2(h)$$

$$P = 2(12cm) + 2(8cm)$$

$$P = 24 cm + 16cm$$

$$P = 40cm$$

- Área del rectángulo

$$A = b \times h$$

$$A = 12cm \times 8cm$$

$$A = 96cm^2$$

Círculo

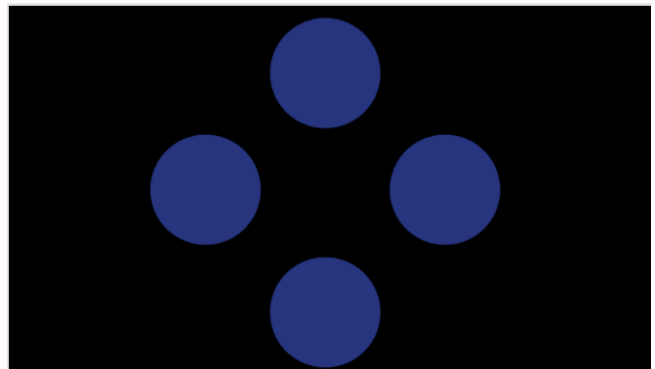
$$\text{Perímetro: } P = L + L + L + L$$

$$\text{Área: } A = L \times L$$

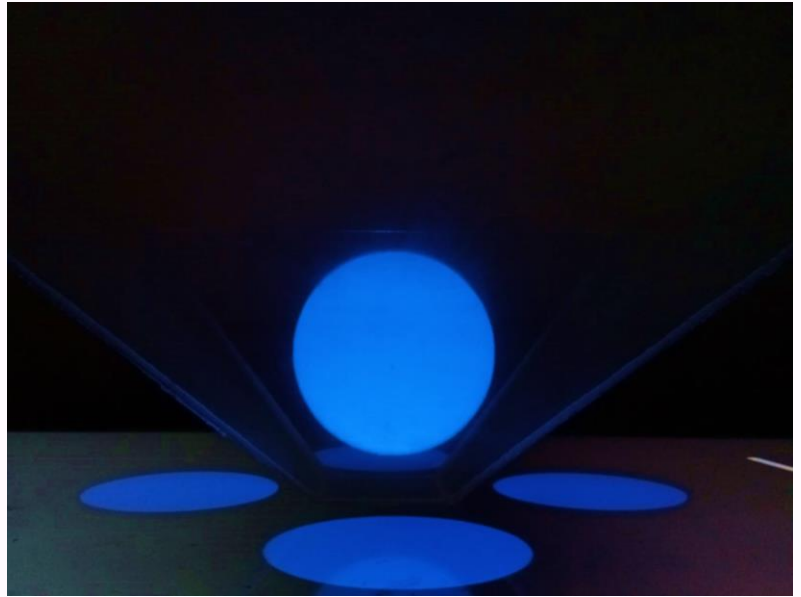
Actividad 1

De un círculo que tienen radio de 7cm, encuentra el área y perímetro

1. Realizar el círculo en el Power Point



2. Proyectar el cuadrado en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del círculo

$$P = 2\pi r$$

$$P = 2(\pi)(7cm)$$

$$P = 14\pi cm$$

$$P = 43,98 cm$$

- Área del círculo




$$A = \pi \times r^2$$

$$A = \pi \times (7)^2$$

$$A = \pi \times 49cm^2$$

$$A = 49\pi cm^2$$

$$A = 153,93cm^2$$

Semana 3	
Asignatura	Matemática
Tema	10mo de EGB
Destreza	M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.  
Indicador de evaluación	I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados. 
Objetivo de la clase	Comprender y aplicar las formulas del calculo del perimetro, area de las figuras seleccionadas, utilizando el hologama como material didactico innovador.

Rombo

$$\text{Perímetro: } P = 4(L)$$

L: Lado

D_1 : Diagonal mayor

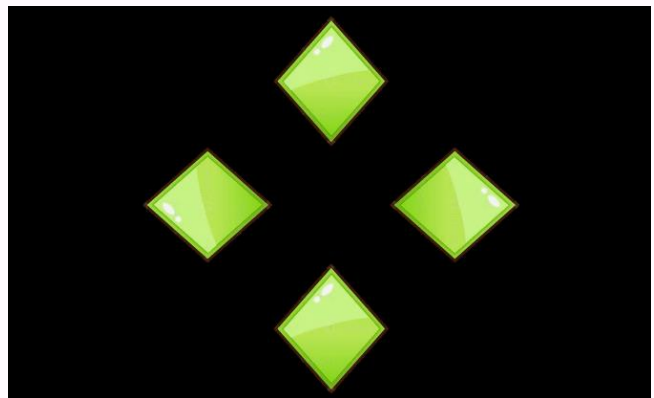
D_2 : Diagonal menor

$$\text{Área: } A = \frac{D_1 \times D_2}{2}$$

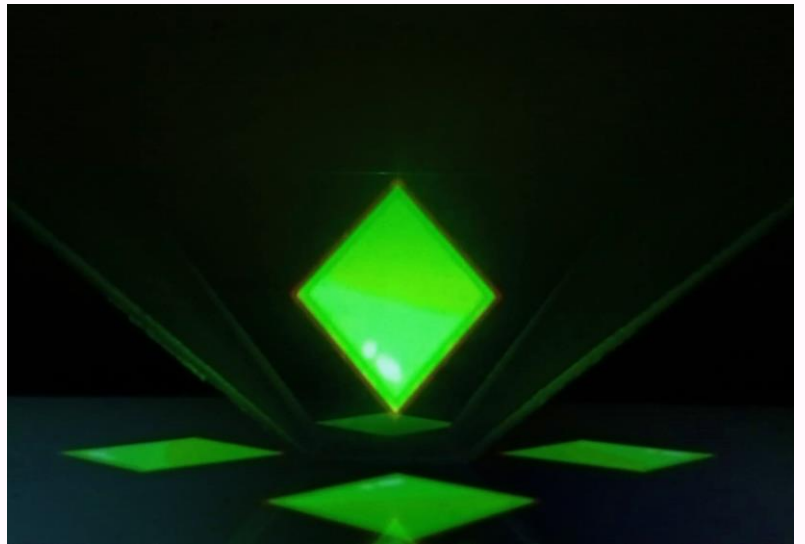
Actividad 1

Un rombo tiene longitud de sus lados 10cm y diagonales 12cm y 16cm, calcular el área y perímetro del rombo.

1. Realizar el rombo en el Power Point



2. Proyectar el rombo en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del rombo

$$P = 4(L)$$

$$P = 4(10\text{cm})$$

$$P = 40\text{ cm}$$

- Área del rombo

$$A = \frac{D_1 \times D_2}{2}$$

$$A = \frac{12\text{cm} \times 16\text{cm}}{2}$$

$$A = \frac{192\text{cm}}{2}$$

$$A = 96\text{cm}^2$$

Pentágono

$$\text{Perímetro: } P = 5(L)$$

L: Lado

P: Perímetro

a: Apotema

$$\text{Área: } A = \frac{P \times a}{2}$$

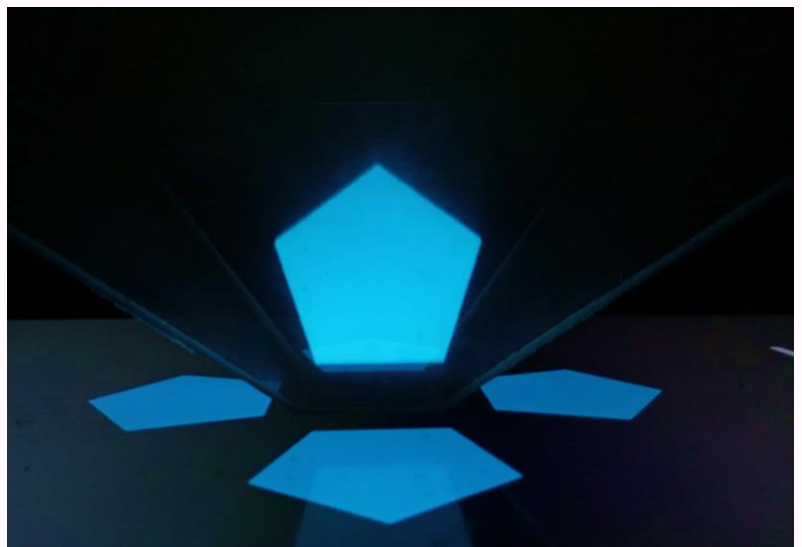
Actividad 1

Un pentágono regular tienen un lado de 6cm y la apotema de 4,5cm, encuentra el área y perímetro

1. Realizar el pentágono en el Power Point



2. Proyectar el pentágono en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del pentágono

$$P = 5(L)$$

$$P = 5(6cm)$$

$$P = 30 cm$$

- Área del pentágono

$$A = \frac{30cm \times 4,5cm}{2}$$

$$A = \frac{135cm}{2}$$

$$A = 67,5 cm^2$$

Hexágono

$$\text{Perímetro: } P = 6(L)$$

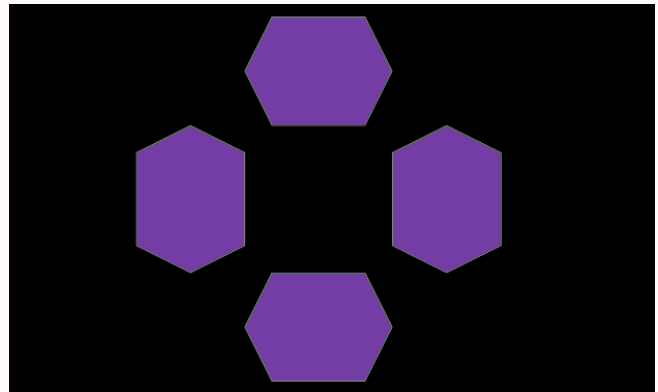
L: Lado
a: Apotema

$$\text{Área: } A = \frac{P \times a}{2}$$

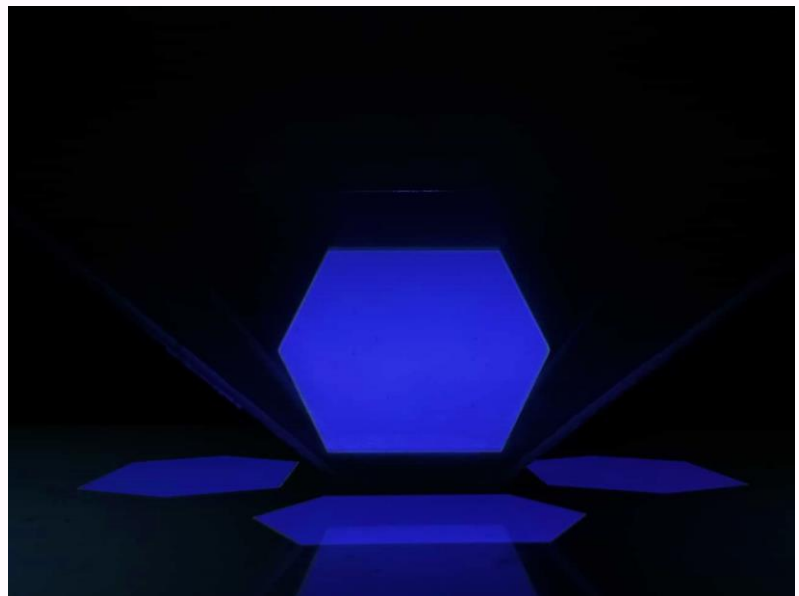
Actividad 1

Un hexágono regular tiene de lado 8cm y apotema 6,93cm, encuentra el área y perímetro

1. Realizar el hexágono en el Power Point



2. Proyectar el hexágono en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del hexágono

$$P = 6(L)$$

$$P = 6(8\text{cm})$$

$$P = 48\text{ cm}$$

- Área del hexágono

$$A = \frac{P \times a}{2}$$

$$A = \frac{48\text{cm} \times 6,93\text{cm}}{2}$$

$$A = \frac{332,64\text{cm}^2}{2}$$

$$A = 166,32\text{cm}^2$$

Trapezio

$$\text{Perímetro: } P = B + b + L_1 + L_2$$

B: Base mayor

b: Base menor

h: Altura

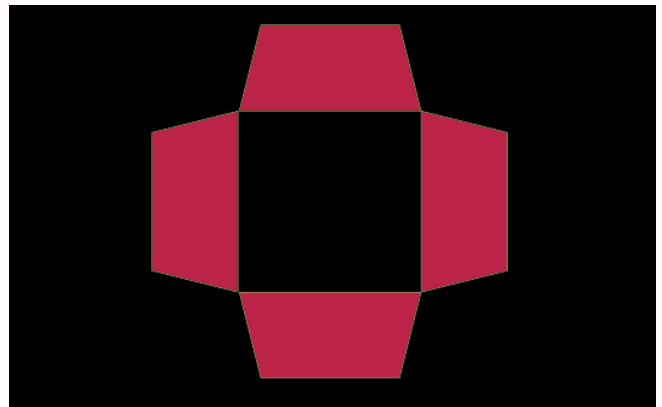
L: Lado

$$\text{Área: } A = \frac{(B+b)h}{2}$$

Actividad 1

De un trapezio que tienen de base mayor 5cm, base menor 2cm, altura 3cm y lados de 3,2cm, encuentra el área y perímetro

1. Realizar el trapezio en el Power Point.



2. Proyectar el trapecio en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del trapecio

$$P = B + b + L_1 + L_2$$

$$P = 5\text{cm} + 2\text{cm} + 3\text{cm} + 3,2\text{cm}$$

$$P = 13,4\text{cm}$$

- Área del trapecio

$$A = \frac{(B+b)h}{2}$$

$$A = \frac{(5\text{cm}+2\text{cm})3\text{cm}}{2}$$

$$A = \frac{(7\text{cm})3\text{cm}}{2}$$

$$A = \frac{21\text{cm}^2}{2}$$

$$A = 10,5\text{cm}^2$$

Paralelogramo

$$\text{Perímetro: } P = L + L + L + L$$

L: Lado

P: Perímetro

a: Apotema

$$\text{Área: } A = b \times h$$

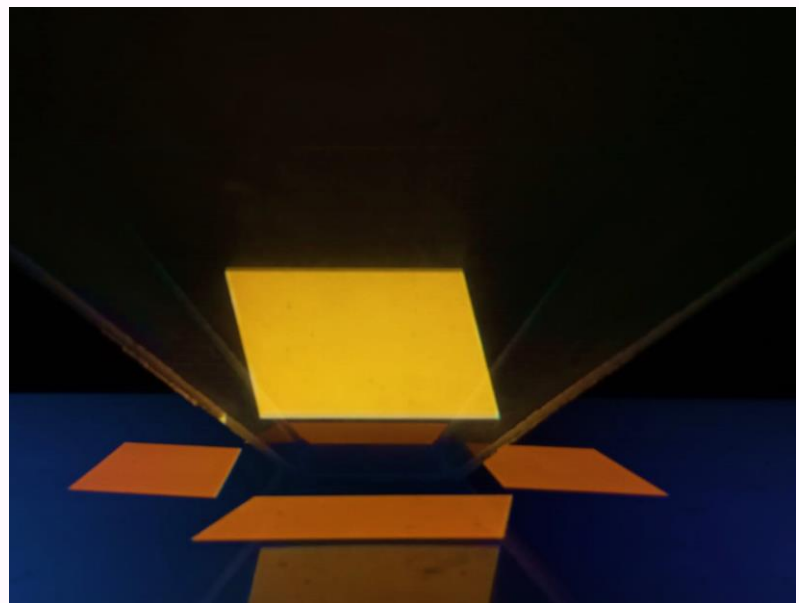
Actividad 1

Un paralelogramo tiene de base 9cm, altura 4cm y lado 6cm encuentra el área y perímetro

1. Realizar el paralelogramo en el Power Point.



2. Proyectar el paralelogramo en el holograma



3. Desarrollo del ejercicio

- Perímetro del paralelogramo

$$P = L + L + L + L$$

$$P = 9\text{cm} + 6\text{cm} + 9\text{cm} + 6\text{cm}$$

$$P = 40\text{ cm}$$

- Área del paralelogramo

$$A = b \times h$$

$$A = 9\text{cm} \times 4\text{cm}$$

$$A = 36\text{cm}^2$$

Resultados esperados

Con la implementación de esta propuesta didáctica, se espera crear un ambiente motivador, dinámico y creativo para los estudiantes de 10mo grado de Educación General Básica (EGB). Además de que los estudiantes adquieran una comprensión más profunda y significativa de algunos conceptos de geometría plana, haciendo que desarrollen sus habilidades y capacidades, ayudando a la retención de los conocimientos a través de la visualización de los objetos en 3D.

Con el empleo de tecnología innovadora como es el holograma promueve el desarrollo de habilidades como es la comparación, observación y análisis crítico. Por lo que se espera la implementación de esta guía didáctica basada en hologra que puede ser replicada y adaptada a otros niveles educativos o áreas temáticas relacionadas con la matemática o otras áreas de la educación. Contribuyendo de esta manera al desarrollo de competencias tecnológicas tanto en docentes como estudiantes, consolidando un modelo educativo motivador.

Bibliografía

- Nogué-Villa, L., y Marqués-Aregay, L. (2020). Reconocimiento de figuras geométricas a través de las propuestas de instalaciones psicomotrices. *Revistas Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 9(1), 124-132. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i1.8308>
- Escorial González, B., y Castro Hernández, C. de. (2006). Las figuras geométricas a los cinco años: Exploraciones a través de la literatura infantil. En SAEM THALES y Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada (Eds.), *Secciones de libros*. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/53081>
- Villarreal, S., y Sgreccia, N. (2012). Enseñanza de la geometría en secundaria. Caracterización de materiales didácticos concretos y habilidades. *UNIÓN-Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 8(29), 58-84. <https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/874>

Anexo 2. Oficio de Apertura de la institución

Loja, 11 de Noviembre de 2024

Magister.

Marco Abad Soto.

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ DE CALASANZ"
Ciudad

De mi consideración:

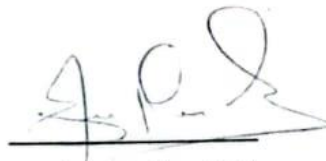
Yo, **Erica Nancy Gualan Macas** con Ci. **115357840**, estudiante de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Universidad Nacional de Loja, me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida, se digne autorizarme la ejecución de mi proyecto de investigación titulado: **Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma**, el cual tiene como objetivo de campo: **Elaborar un holograma, con la finalidad de utilizarlo como material didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría plana**, y requiere de los instrumentos de recogida de información empírica que consiste en una encuesta de satisfacción a los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, y una entrevista a los docentes de matemáticas de dicho curso, con la finalidad de conocer cómo este material didáctico fortalece la enseñanza aprendizaje de la geometría plana, después otorgar clases con dicho material, sobre las figuras geometría, por lo que se requiere la opinión de los estudiantes y docentes.

Por su favorable atención a la presente, expreso mi agradecimiento sincero y me suscribo.

Cordialmente,

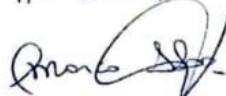


Erica Nancy Gualan Macas
ESTUDIANTE



PhD. Ángel Orellana Malla
DIRECTOR DE LA CARRERA DE
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Recibido 11-11-2024.



8:25 am.

Anexo 3. Bitácora de búsqueda

Bitácora de búsqueda						
Categoría contextual: Enseñanza aprendizaje de la geometría plana						
Motor de búsqueda	Ecuación de búsqueda	Resultados	Resultados más relevantes (Título)	Año	Autor o autores	Enlace o URL
Google académico	"Enseñanza aprendizaje de la geometría plana"	55	Enseñanza aprendizaje de la geometría plana utilizando el simulador GeoGebra en el grado séptimo.	2020	Jiménez Espitia Alexander Nicolas; Romero Molina Olimpo	https://repositorio.udea.edu.co/handle/001/7180
			La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí.	2019	Carlos Alberto Aray Andrade; Orlando Francisco Párraga Quijano; Raúl Chun Molina	https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.1622
			La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes	2010	Ronny Gamboa Araya; Esteban Ballestero Alfaro	https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf
Base de Datos Scopus	"Aprendizaje de la geometría plana"	20	Análisis del rendimiento académico en geometría al aplicar el modelo de Van Hiele y/o el uso del software GeoGebra	2023	Enrique Delgado Ricardo Gabriel; Enrique Delgado Raúl Alejandro Raúl; Latorre Garzón Oswaldo Guillermo	https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8794
			Compresión de los conceptos de perímetro y área en el contexto de la agricultura del café	2014	Santa Ramírez Zaida Margot; Londoño Cano René Alejandro	https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.18619

Scielo	“estrategias para la enseñanza y aprendizaje”	50	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 atinente a los contenidos	2016	Roxana Fabres Fernández	http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006
Google académico	“Enseñanza de la geometría”	300	Enseñanza de la geometría en segundo año de educación secundaria bajo el enfoque de competencia.	2011	Silguian Gutiérrez; Eugenio López	https://doi.org/10.5377/rci.v6i1.285
			Enseñanza de la geometría en secundaria. Caracterización de materiales didácticos concretos y habilidades	2012	Villarroel, S; Sgreccia, N.	https://www.revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/874
Google académico	“Que es enseñar”	60	Enseñar hoy apuntes para la formación.	2023	Andrea Alliaud	https://www.planetalector.com.ar/usuarios/libros_contenido/arxius/48/47257_TPCW_Ensenar%20hoy.pdf
			Los gajes del oficio - enseñanza, pedagogía y formación	2011	Andrea Alliaud; Estanislao Antello	https://www.fapyd.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2017/08/Alliaud,%20A.%20,%20Antello,%20E.%20(2011).%20Los%20gajes%20del%20oficio%20-%20ense%C3%B1anza,%20pedagog%C3%ADa%20y%20formaci%C3%B3n.pdf

			Enseñanza y desarrollo personal	2010	Porfidio Tintaya Condori	http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322016000200005
Redalyc	“Enseñar matemática”	30	Enseñanza de la matemática en la educación superior	2001	Cantoral Ricardo	http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99817935002
Google académico	“Material didáctico”	50	El Uso de Material Didáctico y Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) para mejorar el Alcance Académico.	2016	María Guadalupe Bautista Sánchez; Aldo Raudel Martínez Moreno; Reynaldo Hiracheta Torres	https://doi.org/10.18682/cyt.v1i14.217
			Material didáctico para fortalecer la resolución de problemas sobre geometría plana.	2023	Yordany Eugenio Monteagudo Nieves; Santos Amable Delgado Fernández	https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/898
			El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos	2012	Manrique Orozco Anyela Milena; Gallegos Henao Adriana María	https://revistas.ucatolicalisamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/952
Google académico	“Holograma como recurso didáctico”	35	Hologramas como recurso didáctico en primaria	2022	José Ángel López Sánchez; José Orenes Cárceles	https://www.carm.es/web/descarga?IDCON_TENIDO=20951&ALIAS=PUBT&RASTRO=c\$m4330&IDADIC=15802&ARCHIVO=Text

						o+Completo+1+Hologramas+como+recurso+did%C3%A1ctico+en+Primaria.+Cuerpos+geom%C3%A9tricos.pdf
			Holography as an educational resource for the teaching geometry content in primary school	2021	Lorena Beteta Serrano; José Eliseo Valle Aparicio; Ángel San Martín Alonso	https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i2.12243
Google académico	“Geometría plana”	1000	La Geometría Plana: concepciones actuales para su aprendizaje a través de la instrucción heurística.	2017	Hipólito Eulogio Santos Loo; Michel Enrique Gamboa Grau	https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/629
Google académico	“Figuras geométricas	100	Compresión de las figuras geométricas en niños de 6-9años.	2017	Bernabeu, M; Llinares, S.	https://doi.org/10.24844/em2902.01
			Reconocimiento de figuras geométricas a través de las propuestas de instalaciones psicomotrices	2020	Nogué-Villa, L; Marqués-Aregay, L.	https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i1.8308
			Las figuras geométricas a los cinco años: Exploraciones a través de la literatura infantil	2020	Escorial González, B., y Castro Hernández, C. de.	https://hdl.handle.net/20.500.14352/53081

Google académico	“Perímetro y área”	10	Matemáticas para la diversidad: Un estudio histórico, epistemológico, didáctico y cognitivo sobre el perímetro y área.	2016	Aldana-Bermúdez, E.; López-Mesa	https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.5602
------------------	--------------------	----	--	------	---------------------------------	---

Variable: El holograma como material didáctico

Base de Datos Scopus			Advantages of the digital holographic microscopy for the study of biological samples	2017	Infante Tavio, N. I; Escalona Veloz, R; Sierra Calzado, L; Palacios Roque, G.	www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDREVISTA=244&IDARTICULO=69933&IDPUBLICACION=6812
----------------------	--	--	---	------	---	--

<i>Light: Advanced Manufacturing</i>	“Guys AND of AND hologram”	10	Highly air-stable, flexible, and water resistive 2D titanium carbide MXene-Based RGB organic light-emitting diode displays for transparent free-form electronics.	2023	Jeong, SY, Yongmin, J., Kim, E; Lee, G; Oh, YW, Ahn, CW, Cho, EH, Lee, Y; Choi, KC	https://doi.org/10.1021/acs.nano.3c00781
--------------------------------------	----------------------------	----	---	------	--	---

Google académico	“Holograma”	50	Hologramas	2017	Rubiano, J; Candanoza, F; Díaz, C; Calderón, I; Bolaños, C.	https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/10478/pdf
------------------	-------------	----	------------	------	---	---

			Holografía: Ciencia, arte y tecnología.	2009	Beléndez, A.	https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000100011
--	--	--	---	------	--------------	---

Google académico	“Uso del holograma”	70	El holograma como Experiencia Artística	2016	Blanco, A. A.	http://dx.doi.org/10.17583/brac.2016.1700
------------------	---------------------	----	---	------	---------------	---

			Uso del holograma como herramienta para trabajar	2018	Orcos Palma, L., Jordan-Lluch, C., y Magreñán, A. A.	http://hdl.handle.net/10251/137998
--	--	--	--	------	--	---

			contenidos de geometría en Educación Secundaria		
			Metodología para la representación de hologramas tridimensionales en alta definición.	2018	Moreno-Escobar, J.-J; Morales-Matamoros, O; Tejeida-Padilla, R. https://doi.org/10.13053/racs-147-12-27
<i>Light: Advanced Manufacturing</i>	“Hologram”	15	The estate-of-the-art in computer generated holography for 3D display. <i>Light: Advanced Manufacturing,</i>	2022	Blinder, D; Birnbaum, T; Ito, T; Shimobaba, T. https://doi.org/10.37188/lam.2022.035
			Analysis of Holographic, 3D-Printed, and Computer-Generated Models: Implications for Engineering Technology Students’ Spatial Visualization Ability	2018	Katsioloudis, P.J; Jones, M. V. http://doi.org/10.21061/jte.v29i2.a.3
			Hologram Technology in Learning Environment	2010	Ghuloum, H. https://doi.org/10.28945/1283
			Holografía y arte: Aplicaciones holográficas en objetos artísticos.	2016	Aparicio López, M.Á. http://hdl.handle.net/10251/74375
Google académico	“Enseñanza con el holograma”	50	El holograma y su utilización como medio de enseñanza de la física en ingeniería.	2009	Serra Toledo,R; Vega Cruz, G; Ferrat Zaldo, A; Lunazii, JJ; Magalhaes, DSF. https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000100007
			Técnicas holográficas aplicadas a la educación.	2018	Ochoa Peláez, V. http://hdl.handle.net/10259/5112

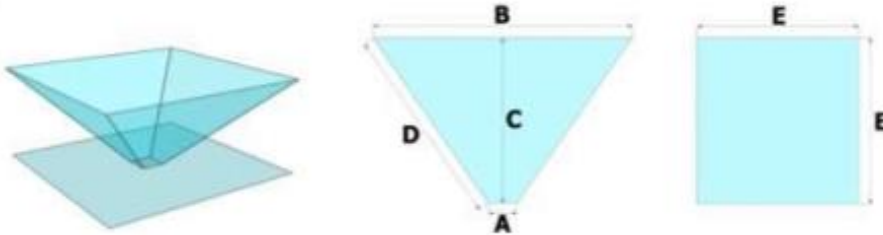
Google académico	“TIC”	700	<i>Evaluación de programas y competencias digitales en educación.</i>	2020	Gómez Camarena, M; Zepeda Peña, H. H; Galván Álvarez, H.	http://www.cuc.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/evaluacion_de_programas_y_competencias_digitales-electronico.pdf
Google académico	“Tipos de hologramas”	100	Pirámides holográficas: ciencia ficción a tu casa.	2022	Clas, Giulia S; Barrera L, Federico U.	http://hdl.handle.net/11336/229878
			Dispositivo del fantasma de Pepper: la intermedialidad y el efecto de presencia.	2017	Rojas Amador, P.	https://doi.org/10.15517/es.v76i2.28019
			Difracción por dos redes holográficas de volumen en disposición paralela.	2009	Caravaca-Aguirre, A. M; Martínez-Matos, O; Hernández-Garay, M. P; Rodrigo, J. A., Cheben, P; Calvo, M. L	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6817807
			Holograma piramidal 360 aplicada a la ingeniería del factor humano: Caso de estudio ergonómico “manipulación de paciente en enfermería”.	2023	Macián Morales, Á; Salceo Eugenio, G; Ibarra Berrocal, IJ; Ojados González, D.	http://hdl.handle.net/10317/13759

Google académico	“Enseñanza de las figuras geométricas”	50	Relaciones entre área y perímetro: De la intuición inicial a la deducción operatoria. Estudio en niños de alto desempeño académico.	Ávila, A; García, S. 2020	https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.58890
------------------	--	----	---	---------------------------	---

Anexo 4. Diseño de un holograma

Se diseña un bosquejo del holograma con referencias a las medidas de un televisor, cabe mencionar que también se puede utilizar una Tablet según la comodidad, las caras de esta herramienta se encuentran a 45 grados de inclinación partiendo de la superficie de apoyo.

Bosquejo del holograma



Medidas para diseñar un holograma

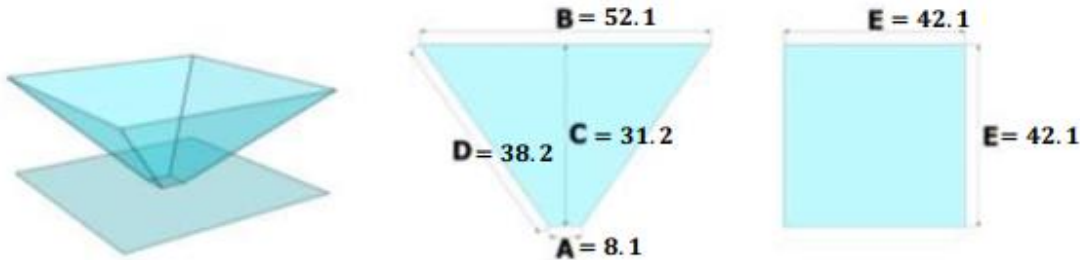
Tamaño del televisor (Pulgadas)	A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)
21	5	32,2	19,3	23,6	26
22	5,2	33,7	20,2	24,7	27,2
23	5,5	35,3	21,1	25,8	28,5
24	5,7	36,8	22	27	29,7
25	6	38,3	22,9	28,1	32
26	6,2	39,9	23,8	29,2	32,2
27	6,4	41,4	24,8	30,3	33,4
28	6,7	42,9	25,7	31,5	34,7
29	6,9	44,5	26,6	32,6	35,9
30	7,1	46	27,5	33,7	37,1
32	7,4	47,5	28,4	34,8	38,4
32	7,6	49,1	29,3	36	39,6
33	7,9	50,6	30,3	37,1	40,9
34	8,1	52,2	31,2	38,2	42,1
35	8,3	53,7	33,1	39,3	43,32
36	8,6	55,2	33	40,5	44,6
37	8,8	56,7	33,9	41,6	45,8
38	9	58,3	34,8	42,7	47
39	9,3	59,8	35,8	43,8	48,3
40	9,5	61,3	36,7	45	49,5
41	9,8	62,9	37,6	46,1	50,8
42	10	64,4	38,5	47,2	52
43	10,2	65,9	39,4	48,3	53,2
44	10,5	67,5	40,3	49,4	54,5
45	10,7	69	41,3	50,6	55,7
46	11	70,5	42,2	51,7	57
47	11,2	72,1	43,1	52,8	58,2
48	11,4	73,6	44	53,9	59,4
49	11,7	75,1	44,9	55,9	60,7
50	11,9	76,7	45,9	56,2	62,9
51	12,1	78,2	45,8	57,3	63,1
52	12,4	79,7	46,8	58,4	64,4

53	12,6	81,3	47,7	59,6	65,6
54	12,9	82,8	48,6	60,7	66,9
55	13,1	84,3	50,4	61,8	68,1
56	13,3	85,9	51,3	62,9	69,3
57	13,6	87,4	52,3	64,1	70,6
58	13,8	88,9	53,2	65,2	71,8
59	14	90,5	54,1	66,3	73
60	14,3	92	55	67,4	74,3
61	14,5	93,5	55,9	68,6	75,5
62	14,8	95,1	56,8	69,7	76,8
63	15	96,6	57,8	70,8	78
64	15,2	98,1	58,7	71,9	79,2
65	15,5	99,7	59,6	73	80,5
66	15,7	101,2	60,5	74,2	81,7
67	16	102,7	61,4	75,3	83
68	16,2	102,3	62,3	76,4	84,2
69	16,4	105,8	63,3	77,5	85,5
70	16,7	107,3	64,2	78,7	86,7

Anexo 5. Procedimiento para la construcción de un holograma

Para su construcción, se parte del tamaño del televiso (34 in), se procede a reemplazar en el bosquejo la acotación.

Bosquejo acotado del holograma



Medida del holograma

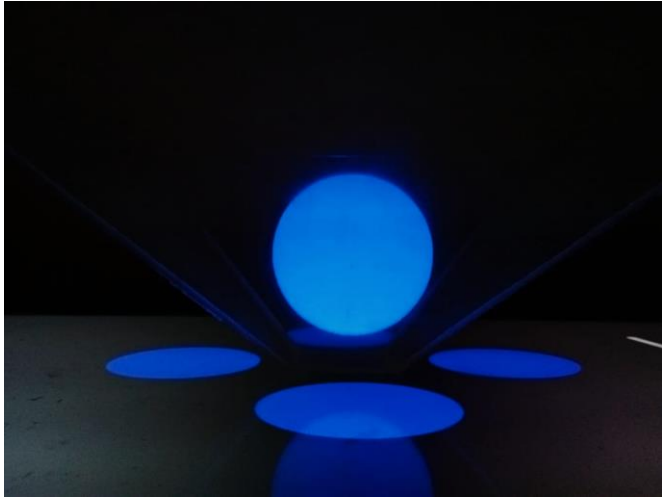
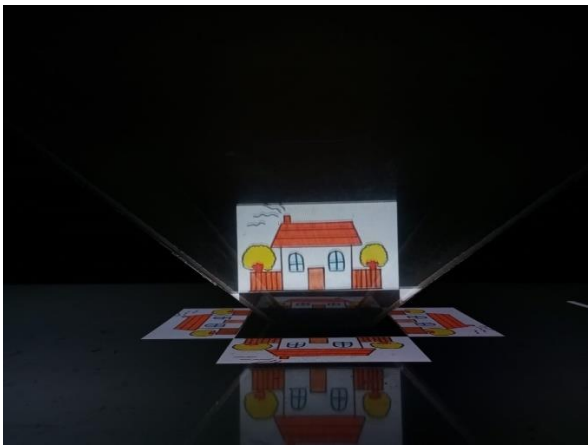
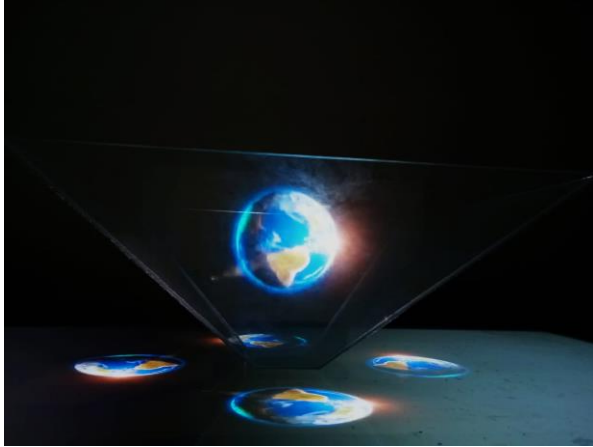
Pulgadas	A	B	C	D	E
34	81	521	312	382	421
Cm	A	B	C	D	E
86,36	8,1	52,1	31,2	38,2	42,1

Luego, se procede a la construcción del holograma, en la que es recomendable que a partir de las acotaciones realizadas se compre el material de vidrio con los cortes necesarios que se requieran o también se lo puede realizar con ayuda de un cortador de vidrio, una regla de 60cm, un flexómetro y un lápiz, en su conjunto, sirven para medir y recortar cada pieza de vidrio.



Después amar la estructura del holograma fijando cada pieza de vidrio con una cinta y con ayuda de la pistola para silicona fijar cada recorte de vidrio según su posición correspondiente


Finalmente se instala el televisor en la que se proyecta animaciones o cualquier imagen para luego ubicar la figura trapezoidal de vidrio sobre la pantalla del televiso separando estas dos superficies de vidrio que se apoya en los marcos de la pantalla y como recomendación es que se debe de hacer en un espacio oscuro ya que es indispensable para la visualización de la imagen o en caso de contar con un espacio de esa manera, construir una caja con cartón que permita colocar en su interior el holograma y brinde el espacio oscuro que se requiere, cabe mencionar que en su interior del cartón debe de color negro.

Anexo 6. Implementación del holograma



Anexo 7. Planificaciones micro curriculares

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR_1						
DATOS INFORMATIVOS						
DOCENTE(S):	Ericka Nancy Gualan Macas	GRADO/CURSO:	Noveno			
ÁREA:	Matemática	PARALELO(S):	"A" "C"			
ASIGNATURA:	Matemática	TRIMESTRE:	Primero			
SUBNIVEL:	Educación General Básica					
APRENDIZAJE DISCIPLINAR E INTERDISCIPLINAR						
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:	O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.					
CONTENIDOS ESENCIALES:	<ul style="list-style-type: none"> Comprender que es un holograma y sus aplicaciones en la educación Introducir que es perímetro y área Proyección de figuras geométricas en el holograma del triángulo y cuadrado 					
DESTREZAS CRITERIO DESEMPEÑO	CON DE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE	RECURSOS	ACTIVIDADES EVALUATIVAS	
					TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.  		I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga	<ul style="list-style-type: none"> Saludo de bienvenida. Tomar asistencia. Presentación de la agenda del día. <p style="text-align: center;">Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentar el holograma. Explicar a través de una imagen en tres dimensiones que impresión da y cuáles son sus beneficios de utilizar este recurso para la educación. Proyectar en el holograma un cuadrado y triángulo. 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra. Marcadores Borrador Cuaderno Holograma Tablet 	<ul style="list-style-type: none"> Observación. Lluvia de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> Diario de clases.

	<p>la validez de resultados.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Pedir a los estudiantes que identifiquen las figuras y discutan sobre ellas. - Explicar el concepto del perímetro y área de las figuras proyectadas. - Explicar las fórmulas básicas del perímetro y área para el cuadrado y triángulo. <p style="text-align: center;">Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer una interacción en parejas y pedirles que seleccionen una figura proyectada y sus dimensiones y calculen el área y perímetro, usando solo la visualización en el holograma. - Realizar una retroalimentación preguntando cada pareja sobre sus resultados y el proceso que siguieron. <p style="text-align: center;">Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer que los estudiantes encuentren el perímetro y área de cualquier objeto que tenga forma de cuadrado y triángulo que se encuentren en su entorno. - Preguntar a los estudiantes como ayudo el holograma a comprender el área y perímetro de las figuras geométricas. 			
ELABORADO POR:		REVISADO POR:	APROBADO POR:		

Ericka Nancy Gualan Macas		Ericka Nancy Gualan Macas		Ericka Nancy Gualan Macas		
Fecha: 03/11/2024		Fecha:		Fecha:		
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR 2						
DATOS INFORMATIVOS						
DOCENTE(S):	Ericka Nancy Gualan Macas	GRADO/CURSO:	Noveno			
ÁREA:	Matemática	PARALELO(S):	"A" "C"			
ASIGNATURA:	Matemática	TRIMESTRE:	Primero			
SUBNIVEL:	Educación General Básica					
APRENDIZAJE DISCIPLINAR E INTERDISCIPLINAR						
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:	O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.					
CONTENIDOS ESENCIALES:	<ul style="list-style-type: none"> Proyección de figuras geométricas en el holograma del rectángulo y círculo 					
DESTREZAS CRITERIO DESEMPEÑO	CON DE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE	RECURSOS	ACTIVIDADES EVALUATIVAS	
					TÉCNICAS	
					INSTRUMENTOS	
M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Tales).		Resuelve problemas geométricos que impliquen el cálculo de longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Tales; justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia y semejanza. (Ref.I.M.4.5.1.) I.M.4.5.2. Construye triángulos dadas algunas medidas de ángulos o lados; dibuja sus rectas y puntos notables como estrategia	<ul style="list-style-type: none"> Saludo de bienvenida. Tomar asistencia. Presentación de la agenda del día. <p style="text-align: center;">Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyectar en el holograma un rectángulo y círculo y pedir a los estudiantes que identifiquen las figuras y discutan sobre ellas Explicar el concepto del perímetro y área de las figuras proyectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra. Marcadores Borrador Cuaderno Holograma 	<ul style="list-style-type: none"> Observación. Lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> Diario de clases.

	<p>para plantear y resolver problemas de perímetro y área de triángulos; comunica los procesos y estrategias utilizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar las fórmulas básicas del perímetro y área para el rectángulo y círculo. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer una interacción en parejas y pedirles que seleccionen una figura proyectada y sus dimensiones y calculen el área y perímetro, usando solo la visualización en el holograma. - Realizar una retroalimentación preguntando cada pareja sobre sus resultados y el proceso que siguieron. <p style="text-align: center;">Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer que los estudiantes encuentren el perímetro y área de cualquier objeto que tenga forma de círculo y rectángulo que se encuentren en su entorno. - Preguntar a los estudiantes como ayudo el holograma a comprender el área y perímetro de las figuras geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tablet 		
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
Ericka Nancy Gualan Macas					
Fecha: 03/11/2024		Fecha:		Fecha:	Fecha:
PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR_3					
DATOS INFORMATIVOS					
DOCENTE(S):	Ericka Nancy Gualan Macas	GRADO/CURSO:	Noveno		

ÁREA:	Matemática	PARALELO(S):	"A" "C"			
ASIGNATURA:	Matemática	TRIMESTRE:	Primero			
SUBNIVEL:	Educación General Básica					
APRENDIZAJE DISCIPLINAR E INTERDISCIPLINAR						
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:	O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.					
CONTENIDOS ESENCIALES:	<ul style="list-style-type: none"> Proyección de figuras geométricas en el holograma del rombo y pentágono 					
DESTREZAS CRITERIO DESEMPEÑO	CON DE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE	RECURSOS	ACTIVIDADES EVALUATIVAS	
					TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Tales).		Resuelve problemas geométricos que impliquen el cálculo de longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Tales; justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia y semejanza. (Ref.I.M.4.5.1.) I.M.4.5.2. Construye triángulos dadas algunas medidas de ángulos o lados; dibuja sus rectas y puntos notables como estrategia para plantear y resolver problemas de perímetro y área de triángulos; comunica los procesos y estrategias utilizados.	<ul style="list-style-type: none"> Saludo de bienvenida. Tomar asistencia. Presentación de la agenda del día. <p style="text-align: center;">Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyectar en el holograma un rombo y pentágono y pedir a los estudiantes que identifiquen las figuras y discutan sobre ellas Explicar el concepto del perímetro y área de las figuras proyectadas. Explicar las fórmulas básicas del perímetro y área para el rombo y pentágono <p style="text-align: center;">Construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra. Marcadores Borrador Cuaderno Holograma Tablet 	<ul style="list-style-type: none"> Observación. Lluvia de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> Diario de clases.

		<ul style="list-style-type: none"> - Hacer una interacción en parejas y pedirles que seleccionen una figura proyectada y sus dimensiones y calculen el área y perímetro, usando solo la visualización en el holograma. - Realizar una retroalimentación preguntando cada pareja sobre sus resultados y el proceso que siguieron. <p style="text-align: center;">Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer que los estudiantes encuentren el perímetro y área de cualquier objeto que tenga forma de rombo y pentágono que se encuentren en su entorno. - Preguntar a los estudiantes como ayudo el holograma a comprender el área y perímetro de las figuras geométricas. 			
--	--	---	--	--	--

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
Ericka Nancy Gualan Macas					
Fecha: 03/11/2024		Fecha:		Fecha:	

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR_4

DATOS INFORMATIVOS					
DOCENTE(S):	Ericka Nancy Gualan Macas	GRADO/CURSO:	Noveno		
ÁREA:	Matemática	PARALELO(S):	"A" "C"		
ASIGNATURA:	Matemática	TRIMESTRE:	Primero		

SUBNIVEL:		Educación General Básica				
APRENDIZAJE DISCIPLINAR E INTERDISCIPLINAR						
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:	O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.					
CONTENIDOS ESENCIALES:	<ul style="list-style-type: none"> Proyección de figuras geométricas en el holograma del hexágono, trapecio y paralelogramo Aplicar una encuesta de satisfacción. 					
DESTREZAS CRITERIO DESEMPEÑO	CON DE	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE	RECURSOS	ACTIVIDADES EVALUATIVAS	
					TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Tales).		Resuelve problemas geométricos que impliquen el cálculo de longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Tales; justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia y semejanza. (Ref.I.M.4.5.1.) I.M.4.5.2. Construye triángulos dadas algunas medidas de ángulos o lados; dibuja sus rectas y puntos notables como estrategia para plantear y resolver problemas de perímetro y área de triángulos; comunica los procesos y estrategias utilizados.	<ul style="list-style-type: none"> Saludo de bienvenida. Tomar asistencia. Presentación de la agenda del día. <p style="text-align: center;">Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyectar en el holograma un trapecio y paralelogramo y pedir a los estudiantes que identifiquen las figuras y discutan sobre ellas Explicar el concepto del perímetro y área de las figuras proyectadas. Explicar las fórmulas básicas del perímetro y área para trapecio y paralelogramo <p style="text-align: center;">Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> Hacer una interacción en parejas y pedirles que seleccionen una figura proyectada y sus dimensiones y calculen el área y 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra. Marcadores Borrador Cuaderno Holograma Tablet 	<ul style="list-style-type: none"> Observación. Lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> Encuesta de satisfacción. Diario de clases.

		<p>perímetro, usando solo la visualización en el holograma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar una retroalimentación preguntando cada pareja sobre sus resultados y el proceso que siguieron. <p style="text-align: center;">Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hacer que los estudiantes encuentren el perímetro y área de cualquier objeto que tenga forma de hexágono, trapecio y paralelogramo, que se encuentren en su entorno. - Preguntar a los estudiantes como ayudo el holograma a comprender el área y perímetro de las figuras geométricas. 				
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:		
<p>_____</p> <p>Ericka Nancy Gualan Macas</p>						
Fecha: 03/11/2024		Fecha:		Fecha:		Fecha:

Anexo 8. Tabulación de encuesta de satisfacción.

Encuesta de satisfacción a estudiantes

La presente encuesta de satisfacción está dirigida a estudiantes de noveno grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Fiscomisional San José de Calasanz. Se realiza con fines académicos, en la cual se busca recopilar información sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma. Su objetivo es: recoger información sobre cómo funciona el holograma como material didáctico en el aprendizaje de las figuras geométricas. Por lo que pido, contestar de la manera más sincera.

- 1. ¿El holograma te ayudó a una mejor comprensión y visualización de las figuras geométricas y sus propiedades?**
 - a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 2. ¿Consideras que el uso del holograma hizo las clases más interesante?**
 - a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 3. ¿Consideras que tu comprensión sobre la geometría plana mejoro con el uso del holograma?**
 - a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 4. ¿El tiempo dedicado en la explicación de las figuras geométricas fue suficiente para tu aprendizaje?**
 - a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 5. ¿La interactividad con el holograma en comparación a otros materiales didácticos, resulta factible para el aprendizaje de la geometría plana?**
 - a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo

- 6. ¿Considera que el uso del holograma hace que te sientas motivado para participar en clases?**
- a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 7. ¿Consideras que el uso del holograma facilita tu aprendizaje de la geometría plana?**
- a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 8. ¿Te gustaría que se utilice hologramas para enseñar otras ramas de la educación?**
- a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 9. ¿Cómo calificarías las clases con el holograma respecto a unas clases sin tecnología?**
- a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo
- 10. ¿Consideras que el holograma es un material didáctico innovador en la enseñanza de la geometría plana?**
- a. Totalmente de acuerdo
 - b. De acuerdo
 - c. En desacuerdo
 - d. Totalmente en desacuerdo

Muchas gracias

Tabulación de encuesta de satisfacción

Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma											
	Enseñanza aprendizaje de la geometría plana					Holograma como material didáctico					
	Preg 1	Preg 2	Preg 3	Preg 4	Preg 5	Preg 6	Preg 7	Preg 8	Preg 9	Preg 10	TOTAL
Estudiante 1	3	4	3	3	4	3	3	1	3	3	30
Estudiante 2	4	2	2	4	4	3	2	4	4	4	33
Estudiante 3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	2	31
Estudiante 4	3	4	3	4	1	3	4	4	1	3	30
Estudiante 5	4	3	3	2	3	2	3	4	3	3	30
Estudiante 6	3	4	4	1	4	4	3	2	3	4	32
Estudiante 7	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	32
Estudiante 8	3	4	3	1	4	4	3	2	3	2	29
Estudiante 9	3	4	3	3	4	4	3	2	4	4	34
Estudiante 10	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	36
Estudiante 11	4	2	3	4	3	4	4	3	4	4	35
Estudiante 12	3	3	4	3	4	4	4	4	2	3	34
Estudiante 13	4	2	3	3	3	1	3	2	4	4	29
Estudiante 14	2	3	3	3	3	4	2	4	3	3	30
Estudiante 15	4	4	2	4	4	3	3	3	3	4	34
Estudiante 16	2	3	2	3	2	3	1	4	3	3	26
Estudiante 17	4	4	2	3	3	3	3	4	4	4	34
Estudiante 18	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	32
Estudiante 19	4	4	1	4	4	4	4	3	4	4	36
Estudiante 20	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	31
Estudiante 21	4	2	3	2	3	2	4	3	2	4	29
Estudiante 22	3	3	4	3	3	4	4	4	2	3	33
Estudiante 23	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	32
Estudiante 24	3	4	3	4	2	4	2	3	3	4	32

Estudiante 25	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	31
Estudiante 26	4	4	4	2	4	3	3	4	3	4	35
Estudiante 27	4	3	1	3	4	3	2	3	2	3	28
Estudiante 28	3	3	2	3	1	4	4	4	4	2	30
Estudiante 29	4	3	3	3	4	4	2	3	3	4	33
Estudiante 30	3	2	3	3	3	3	2	4	4	3	30
Estudiante 31	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	36
Estudiante 32	3	3	3	4	4	4	3	2	3	3	32
Estudiante 33	3	3	3	3	3	4	4	4	2	4	33
Estudiante 34	4	3	4	3	2	4	4	4	1	4	33
Estudiante 35	3	3	3	2	3	4	4	1	3	4	30
Estudiante 36	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	34
Estudiante 37	3	3	2	3	2	4	4	3	3	4	31
Estudiante 38	4	1	4	4	3	3	4	3	4	4	34
Estudiante 39	4	3	4	2	2	4	2	3	2	3	29
Estudiante 40	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	37
Estudiante 41	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	32
Estudiante 42	4	4	2	3	4	3	3	4	3	3	33
Estudiante 43	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	34
Estudiante 44	3	3	4	2	3	3	4	4	3	3	32
Estudiante 45	3	3	3	4	2	3	2	3	4	4	31
Estudiante 46	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	38
Estudiante 47	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	31
Estudiante 48	4	3	4	2	3	4	4	4	4	4	36

Estudiante 49	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	35
Estudiante 50	3	3	3	3	4	4	2	3	3	4	32
Estudiante 51	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	32
Estudiante 52	4	3	1	3	4	4	1	4	3	4	31
Estudiante 53	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	35
Estudiante 54	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	34

Escala de frecuencia

Escala	No.
Totalmente de acuerdo	4
De acuerdo	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

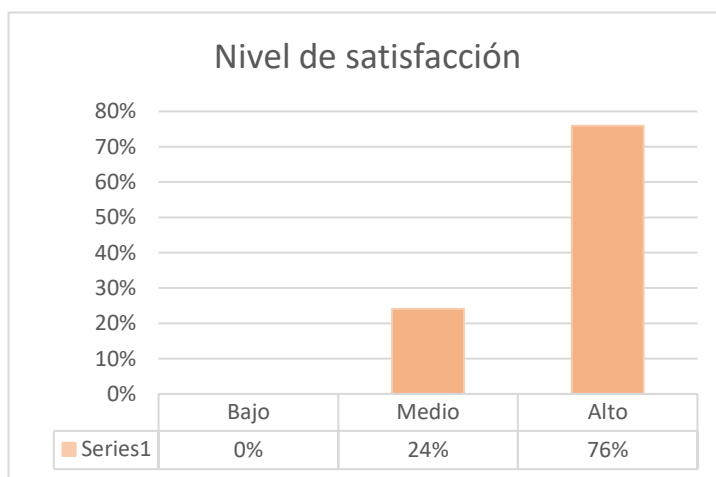
Nivel

Gráfica del nivel de satisfacción

Nivel	Intervalo
Bajo	10 - 20
Medio	21 - 30
Alto	31 - 40

Porcentaje de satisfacción

Categoría	F	%
Bajo	0	0%
Medio	13	24%
Alto	41	76%
Total	54	100%



Entrevista dirigida al docente

Para la obtención de datos, se realizó una entrevista en la Unidad Educativa Fiscomisional “San José de Calasanz”, la cual se realizó a dos docentes que dictan al curso de noveno año de Educación General Básica paralelo A y B. con el objetivo de obtener información sobre la utilidad del holograma, como material didáctico para la enseñanza de las figuras geométricas. A continuación se presentan una transcripción de las respuestas proporcionadas.

- 1. ¿Considera que utilizar hologramas hace que las clases sean más interactivas? Fundamente su respuesta.**

Considero que sí, debido a que el holograma es una herramienta atractiva en la que los estudiantes pueden observar diferentes figuras geométricas, o cualquier imagen de otro tipo, por lo que este recurso es un material que motiva y sobre todo despierta el interés del estudiante, motivándolos a tener un aprendizaje autónomo.

- 2. ¿Recomendaría que se utilicen hologramas para impartir clases de geometría plana? ¿Por qué?**

Claro que sí, ya que este recurso didáctico que ofrece representaciones tridimensionales de figuras geométricas, que permite que los estudiantes visualicen e interactúen con este material.

- 3. ¿Recomendaría que se utilice el holograma para otras ramas de la educación? Fundamente su respuesta**

Si, porque esta herramienta tiene un enorme potencial para enriquecer el aprendizaje en diversas ramas de la educación, debido a su función que se puede proyectar y observar imágenes tridimensionales desde diferentes ángulos.

- 4. ¿Considera que los estudiantes tienden a estar más motivados a través del holograma? ¿Por qué?**

Considero que sí, porque es un herramienta altamente atractiva y motivadora, que transforma una clase tradicional en experiencias dinámicas, además que cuando se proyecta las imágenes de las figuras geométricas, los estudiantes tienden a prestar más atención ya que se sienten más comprometidos y curiosos por explorar conceptos, fomentando de esta manera el pensamiento crítico, incrementando su motivación para participar en clases.

- 5. ¿Considera al holograma como material didáctico innovador para la enseñanza aprendizaje de la geometría plana? Fundamente su respuesta**

Sí, ya que es un recurso llamativo y atractivo, que hace que el ambiente de la clase sea agradable.

Anexo 9. Certificado de ingles



Loja, 20 de enero de 2024

Lic. Denys Hypatia Lozano Guillas
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA DEL IDIOMA INGLÉS

CERTIFICO:

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **Enseñanza aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma**, de la aspirante **Erica Nancy Gualan Macas**, con cédula de identidad Nro. **1105357840** ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

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, Enseñanza-Aprendizaje





UNL

Universidad
Nacional
de Loja

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, Teaching-learning

Lo certifico en honor a la verdad.

Lic. ~~David~~ Lozano Guallas

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA DEL IDIOMA INGLÉS

