



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: Diseño y empleo de historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades de figuras geométricas planas

AUTOR: Laura Yesenia Campos Miranda

FECHA: 07/15/2025

PALABRAS CLAVE: Historieta educativa, Modelo Van Hiele, Figuras planas, Propiedades geométricas, STEAM

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR**

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL**

BENEMÉRITA Y CENTENARIA

ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

GENERACIÓN

2021



2025

**“DISEÑO Y EMPLEO DE HISTORIETAS EDUCATIVAS PARA FORTALECER
LA COMPRENSIÓN DE LAS PROPIEDADES DE FIGURAS GEOMÉTRICAS
PLANAS”**

TESIS DE INVESTIGACIÓN

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA
EN ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN
EDUCACIÓN SECUNDARIA**

PRESENTA:

LAURA YESENIA CAMPOS MIRANDA

ASESOR (A):

MTRA. DIANA SARAIT GÓMEZ LEAL

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO 2025



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito Laura Yesenia Campos Miranda
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**"Diseño y Empleo de Historietas Educativas para Fortalecer la Comprensión de las Propiedades de las
Figuras Geométricas Planas"**

en la modalidad de: Tesis para obtener el
Título en Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria

en la generación 2021-2025 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 11 días del mes de Julio de 2025.

ATENTAMENTE.

Laura Yesenia Campos Miranda

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



San Luis Potosí, S.L.P.; a 09 de Julio del 2025

Los que suscriben, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. CAMPOS MIRANDA LAURA YESENIA
De la Generación: 2021 - 2025

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Tesis de investigación.

Titulado:
DISEÑO Y EMPLEO DE HISTORIETAS EDUCATIVAS PARA FORTALECER LA COMPRENSIÓN DE LAS PROPIEDADES DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN MIRELES
MEDINA



DIRECTORA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

DRA. ELIDA GODINA BELMARES

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

MTR. GERARDO JAVIER GUEL CABRERA

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. DIANA SARAIT GOMEZ LEAL



DEDICATORIA

A mi familia, la familia Campos Miranda, de la cual me siento profundamente orgullosa.

A mis padres, Laura Miranda Ortiz e Ignacio Campos Martínez, quienes con su esfuerzo incansable me brindaron todo el respaldo necesario para alcanzar este logro. Su amor, apoyo y confianza han sido mi impulso más grande. Gracias por creer en mí.

A mis hermanos, Alondra Abigail y Cristopher Ignacio, porque su presencia, sus bromas y hasta sus silencios me acompañaron más de lo que imaginan. Fueron quienes, sin saberlo, me ayudaron a respirar en medio del caos. Gracias por ser mi distracción, mi refugio y mi paz cuando más lo necesitaba.

Y a mi compañera de cuatro patitas, mi cachorra Estrella, que estuvo a mi lado en cada desvelo, descansando en mi regazo mientras yo escribía, o invitándome a jugar justo cuando el estrés me superaba. Su compañía incondicional fue el consuelo más dulce de todo este camino.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer, con el corazón lleno de emoción, a todas las personas que formaron parte de este camino.

A mi familia, la familia Campos Miranda, por ser la base más firme sobre la que he podido construir este sueño. A mis padres, Laura Miranda Ortiz e Ignacio Campos Martínez, por cada sacrificio, cada palabra de aliento y cada gesto de amor. Gracias por ser mi fortaleza cuando sentía que ya no podía más.

A mis hermanos, Alondra Abigail y Cristopher Ignacio, porque con su presencia constante lograron hacer más llevaderos los días difíciles. Ustedes fueron mi pausa, mis carcajadas, mi recordatorio de que la vida también se goza. Gracias por estar ahí, incluso cuando parecía que no lo notaban.

A mi adorada cachorra Estrella, por sus ojos atentos, sus juegos oportunos y su lealtad sin condiciones. En cada noche de desvelo estuvo a mi lado, acompañándome sin pedir nada a cambio, regalándome paz en medio del cansancio. Gracias por enseñarme que el amor también se encuentra en las pequeñas patas peludas que te siguen sin cuestionar.

A la Mtra. Diana Sarait Gómez Leal, asesora de este trabajo, por su acompañamiento en los momentos clave del proceso.

Y a todas las personas que, de una u otra forma, aportaron a este logro: gracias por estar, por creer y por dejar huella.

RESUMEN

Esta propuesta surge a partir de las limitaciones detectadas en la enseñanza tradicional de la geometría, centrada en la memorización y carente de recursos visuales significativos, lo que ha derivado en aprendizajes superficiales, escasa motivación y bajo rendimiento académico. Por tanto, la presente investigación tiene como objetivo diseñar e implementar historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades geométricas de figuras planas en estudiantes de segundo año de secundaria.

Se adoptó una metodología mixta con enfoque cuanti-cualitativo, mediante la aplicación de pruebas diagnósticas, observaciones, entrevistas semiestructuradas, diario de campo y evaluación de un proyecto final. El diseño didáctico se sustentó en la teoría de Van Hiele, el enfoque STEAM y la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

El estudio se realizó con dos grupos: uno experimental, que trabajó con historietas educativas; y uno de control, que continuó bajo el enfoque tradicional. Durante el proceso se podrán evidenciar los cambios que surgieron en los niveles según el modelo de Van Hiele.

En este proyecto se pretende que el uso de las historietas educativas represente una estrategia didáctica innovadora y eficaz, capaz de favorecer la comprensión de conceptos geométricos, mejorar la actitud hacia las matemáticas y fortalecer la motivación en el aula. Esta propuesta se alinea con las necesidades formativas de los estudiantes actuales.

Palabras clave: Historieta educativa, modelo Van Hiele, figuras planas, propiedades geométricas, STEAM

ABSTRACT

This proposal emerges from the limitations observed in traditional geometry instruction, which often relies on memorization and lacks meaningful visual resources. Such an approach has led to superficial learning, low motivation, and poor academic performance. Therefore, this research aims to design and implement educational comic strips to strengthen the understanding of the geometric properties of plane figures among second-year secondary school students.

A mixed-methods approach was adopted, combining quantitative and qualitative techniques, including diagnostic assessments, observations, semi-structured interviews, a field journal, and the evaluation of a final project. The didactic design was based on Van Hiele's theory of geometric thought, the STEAM approach, and Ausubel's theory of meaningful learning.

The study was conducted with two groups: an experimental group, which worked with educational comic strips, and a control group, which continued under a traditional teaching model. The evolution of students' reasoning levels, according to the Van Hiele model, was monitored throughout the process.

This project seeks to position educational comic strips as an innovative and effective teaching strategy that enhances the comprehension of geometric concepts, fosters a more positive attitude toward mathematics, and boosts classroom motivation. The proposal aligns with the current educational needs of today's learners.

Keywords: educational comic, Van Hiele, plane figures, understanding, STEAM

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1. 1. Primer Encuentro con la Problemática	18
1. 2. Estado del Arte de la Problemática	19
1. 2.1 Problemática	20
1. 2. 2. Problema	21
1. 3. Preguntas de Investigación	22
1. 3. 1. Pregunta de Investigación General	22
1. 3. 2. Preguntas de Investigación Específicas	22
1. 4. Justificación del Proyecto	23
1. 4. 1. Motivación Personal	23
1. 4. 2. Propuesta en acción	24
1. 5. Objetivos	27
1. 5. 1. Objetivo General	27
1. 5. 2. Objetivos Específicos	27
1. 6. Alcances y Limitaciones	28
1. 6. 1. Alcances	28
1. 6. 2. Limitaciones	28
1. 7. Marco Contextual	29
1. 7.1. Ubicación Geográfica y Entorno	30
1. 7.2. Contexto Interno	32
1. 8. Perfil del Grupo	33
1. 8. 1. Grupo Experimental	33
1. 8. 2. Grupo de Control	34
1. 9. Cronograma	35

II. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO	37
2. 1. Estado del Arte	37
2. 1. 1. Aspectos que Argumentan la Problemática	38
2. 1. 1. 1. Enfoque Tradicional y sus Limitaciones	38
2. 1. 2. Desajuste entre Conceptualización y Visualización	39
2. 1. 3. Impacto Social	39
2. 1. 4. Contexto Regional y Nacional de la Educación Matemática	40
2. 1. 5. Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en México	40
2. 1. 6. Educación Matemática en San Luis Potosí	41
2. 1. 7. Estrategias para la Enseñanza de las Propiedades de las Figuras Planas	42
2. 1. 7. 1. Obstáculos y errores en Enseñanza de las Propiedades de las Figuras Planas	45
2. 1. 8. Diseño y Empleo de Recursos Gráficos Narrativos para la el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje	45
2. 2. La Historieta	51
2. 2. 1. Primer Encuentro con la Historieta	52
2. 2. 2. Características y Elementos de la Historieta	53
2. 2. 3. Páginas para la Elaboración de Historietas u otra narrativa visual	54
2. 3. Narrativa Gráfica	56
2. 3. 1. El lenguaje en la historieta en conjunto con el del cómic	59
2. 3. 2. La historieta y cómic como Estrategia para la Enseñanza y Aprendizaje	59
2. 3. 3. Vínculo entre Narrativas Gráficas con la Población Juvenil	61
2. 3. 4. Beneficios al Leer Novelas Gráficas	62
2. 3. 5. Uso de recursos gráficos narrativos en educación	63
2. 4. Niveles de Comprensión Lectora	64
2. 5. Marco Teórico: Modelo Van Hiele	65
2. 5. 1. Origen del Modelo de Van Hiele	65
2. 5. 2. Descripción del Modelo de Van Hiele	65
2. 5. 3. Diferencias entre el modelo de los Van Hiele y el de Piaget:	70

2. 6. Aprendizaje Significativo de Ausubel	71
III. METODOLOGÍA	72
3. 1. Enfoque de la Investigación	72
3. 2. Esquema de investigación	75
3. 3. Muestra y Población de Estudio	76
3. 4. Hipótesis	77
3. 5. Empleo de la Teoría de los Van Hiele: Momentos a Utilizar en la Clase Basados en el Modelo de los Van Hiele	77
3. 6. Empleo de STEAM	79
3. 7. Técnicas e Instrumentos	82
3. 8. Variables	84
3. 8. 1. Variable Independiente	84
3. 8. 2. Variable Dependiente	85
IV. DIAGNÓSTICO	86
4. 1. Pre-Test	86
4. 1. 1. Examen Diagnóstico	86
4. 1. 2. Observación Estructurada de los Resultados Obtenidos en el Examen Diagnóstico	88
4. 1. 2. 1. Resultados Generales de Ambos Grupos	89
4. 1. 2. 2. Cantidad de aciertos por cada Reactivo de Ambos Grupos	90
4. 1. 2. 2. 1. Descripción de las Preguntas e Indicadores por Grupo	93
4. 1. 3. Análisis del diagnóstico según los niveles de Van Hiele	103
V. PLAN DE ACCIÓN	104
5. 1. Plan de Acción	104
5. 2. Diseño y Empleo de Historietas Educativas	117
VI. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	122

6. 1. Métodos de Análisis Utilizados	123
6. 1. 2. Métodos Cualitativos	123
6. 1 .3. Métodos Cuantitativos	124
6. 2. Análisis e Interpretación Cualitativa	125
6. 1. 2. Comprensión de Conceptos Geométricos	125
6. 3. Análisis e Interpretación Cuantitativa	131
6. 3. 1. Comparación de Desempeño en el Proyecto Final	132
6. 3. 2. Comparación de Resultados en la Prueba Final (Indicadores del examen)	137
6. 3. 2. 1 Observación Estructurada de los Resultados Obtenidos en el Examen Final	139
6. 3. 2. 2. Distribución de Calificaciones	140
6. 3. 2. 4. Comparación de Promedios por Indicador	140
6. 3. 2. 5. Opiniones Estudiantiles sobre el Uso de Historietas Educativas	144
6. 3. 3. Comparación de Resultados en la Prueba Final	145
6. 3. 3. 1. Prueba de Mann-Whitney U (Comparación entre grupos)	146
6. 3. 3. 2. Prueba de Wilcoxon (comparación final)	147
6. 3. 3. 3. Prueba de Levene (Homogeneidad de Varianza)	148
6. 3. 3. 4. Hallazgos Clave	150
6. 3. 4. Comparación de Resultados en la Prueba Final	151
6.4. Resultados obtenidos:	153
6. 5. Triangulación de Datos	155
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	163
ANEXOS	173

IMAGEN

Imagen 1. Fotografía de la Esc. Sec. Potosinos Ilustres.....	31
Imagen 2. Relación entre el lenguaje matemático y las historietas en el aprendizaje.	60
Imagen 3. Niveles del razonamiento geométrico del modelo de Van Hiele.	66

TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Actividades del Proyecto de Investigación.	35
Tabla 2. Páginas para elaborar historietas u otras narrativas gráficas.....	55
Tabla 3. Tipos de narrativas gráficas.	57
Tabla 4. Diferencias entre Piaget y los Van Hiele. Elaboración propia.....	70
Tabla 5. Resultados del Examen Diagnóstico del Grupo de Control.....	93
Tabla 6. Resultados del Examen Diagnóstico del Grupo Experimental	94
Tabla 7. Momento de Cada Clase de acuerdo a Van Hiele	104
Tabla 8. Organización del Plan de Acción de acuerdo a STEAM.....	105
Tabla 9. Secuencia Didáctica de acuerdo a STEAM.	107
Tabla 10. Cambios en el Plan de Acción para el Grupo de Control	116
Tabla 11. Grupo Experimental: Comparación Antes y Después de la Implementación de las Historietas Educativas	128
Tabla 12. Comparación Final de Datos Cualitativos entre Grupos	129
Tabla 13. Resultado del Proyecto Final	133
Tabla 14. Resultados del Proyecto.....	135
Tabla 15. Imágenes del Proyecto Final	137
Tabla 16. Resultados Generales de la Post-Prueba.....	139
Tabla 17. Distribución de Aciertos por Indicadores en el Grupo de Control.....	143
Tabla 18. Distribución de Aciertos por Indicadores en el Grupo Experimental	143
Tabla 19. Resultados de la prueba U de Mann-Whitney para el número de aciertos en el examen final por grupo	147
Tabla 21. Comparación de Resultados en la Prueba Final	154

GRÁFICAS

Gráfica 1. Preferencias de novelas gráficas entre niños y adolescentes en bibliotecas.	61
Gráfica 2. Promedio Obtenido en el Examen Diagnóstico	89
Gráfica 3. Cantidad de Aciertos por Reactivo.....	90
Gráfica 4. Cantidad de Aciertos Correctos por Indicador del Grupo de Control	91
Gráfica 5. Cantidad de Aciertos por Indicador del Grupo Experimental.....	92
Gráfica 6. Grupo de Control: Sabe qué es una figura geométrica plana.....	99
Gráfica 7. Grupo Experimental :Sabe qué es una figura geométrica plana	99
Gráfica 8. Grupo de Control: Identifica qué figura no es un polígono	100
Gráfica 9. Grupo Experimental: Identifica qué figura no es un polígono.....	100
Gráfica 10. Grupo de Control: Identifica similitudes y diferencias entre las figuras planas	101
Gráfica 11. Grupo Experimental: Identifica similitudes y diferencias entre las figuras planas	101
Gráfica 12. Grupo de Control: Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos.....	102
Gráfica 13. Grupo Experimental: Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos ..	102
Gráfica 14. Comparación de Puntajes en el Proyecto.....	134
Gráfica 15. Comparación de la Mediana de Puntajes en el Proyecto	135
Gráfica 16. Distribución de Calificaciones-Examen Final.....	140
Gráfica 17. Comparación de Promedios por Indicador del Examen Final	142
Gráfica 18. Comparación de Puntajes en el Examen final.....	146
Gráfica 19. Evolución del Grupo Control (Diagnóstico vs. Examen Final)	148
Gráfica 20. Evolución del Grupo Experimental (Diagnóstico vs. Examen Final)	148
Gráfica 21. Distribución de puntajes en el Examen Final.....	149
Gráfica 22. Comparación de los niveles de aciertos obtenidos por los grupos experimental y control.....	150
Gráfica 23. Comparación de la Mediana de Puntajes en el Examen Final	151

INTRODUCCIÓN

Durante el transcurso del tiempo se ha evidenciado en diversas investigaciones que la enseñanza de las matemáticas, en particular en el área de geometría, se está enfrentando a diversas problemáticas en el contexto educativo actual. Las causas son múltiples, desde el contexto educativo hasta el familiar, englobando el proceso de enseñanza-aprendizaje en conjunto con los recursos y disposición de la comunidad escolar, así como los cambios que ha sufrido la sociedad, desde pandemias hasta la evolución.

Además, la falta de recursos didácticos innovadores, la enseñanza basada en la memorización y la percepción de la geometría como abstracta, han dado lugar a que los estudiantes, pertenecientes a la educación secundaria, presenten problemas para comprender las propiedades de las figuras geométricas planas, tal como expresa Díaz Barriga y Hernández (2002), haciendo referencia a su utilidad en la pedagogía para emplear estrategias.

Ante esta situación, surge la necesidad de explorar diferentes estrategias pedagógicas que permitan un aprendizaje significativo y atractivo para los educandos, fomentando la motivación y el desarrollo de habilidades de visualización y razonamiento lógico.

En este contexto, el diseño y empleo de historietas educativas, se presenta como una alternativa innovadora para fortalecer la comprensión de figuras geométricas planas en un grupo de estudiantes de segundo grado, pertenecientes a la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres. Se establece un grupo de control, quienes no las utilizaran, y un grupo experimental, en el que se emplearan para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para fundamentar esta propuesta, se retoman dos referentes clave: el modelo de Van Hiele, que explica los niveles de razonamiento geométrico en estudiantes, y el enfoque STEAM, que promueve aprendizajes significativos a través de la integración de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas. Ambos modelos permiten diseñar experiencias de aprendizaje más accesibles, creativas y adecuadas al nivel cognitivo de los estudiantes de secundaria.

El objetivo principal es diseñar e implementar historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades geométricas de figuras planas en estudiantes de segundo año de secundaria. Para lograrse se establecieron objetivos específicos, los cuales engloban desde el diagnóstico adaptado a su nivel cognitivo, el diseño y la implementación de las historietas en sesiones de clase y hasta evaluar su efectividad.

Por lo que se evaluará mediante la comparación del desempeño antes y después de la intervención, así mismo se realiza una comparación entre los conocimientos adquiridos entre el grupo de control con el experimental. Dando lugar a que la presente investigación sea mixta, se analizarán datos: cualitativos, a través de la observación y entrevista semiestructurada, utilizando grabación de voz y el diario de campo; cuantitativa, por medio de una prueba y la creación del proyecto final.

El problema identificado en esta investigación se manifiesta en las dificultades que presentan los educandos para comprender y aplicar las propiedades geométricas de las figuras planas. La enseñanza tradicional basada en la memorización y la falta de material didáctico visual ha causado que no exista un aprendizaje significativo, sino uno superficial que no favorece la construcción del conocimiento a través de la motivación e interés.

El empleo de historietas educativas busca abordar esta problemática mediante una metodología que integre elementos narrativos y gráficos, por lo que se usará STEAM, que por sus siglas en inglés significa Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, y la teoría de los Van Hiele la cual se desarrollará más adelante.

La importancia de llevar a cabo esta investigación es de aspecto educativo y social. La inclusión de figuras o gráficos visuales en la enseñanza de la geometría puede contribuir a mejorar el desempeño, la motivación y el interés de los estudiantes, dando lugar a un espacio donde exista una actitud positiva hacia las matemáticas. Además, emplear historietas educativas estimulan el desarrollo de la comprensión lectora, visualización espacial y el pensamiento crítico, habilidades indispensables en la educación secundaria.

El presente documento se estructura en siete capítulos:

Primeramente, se presenta la introducción del estudio, proporcionando el contexto general de la investigación.

El capítulo I, plantea la problemática de la enseñanza de la geometría, delimitando su contexto y justificando su relevancia educativa y social. Se exponen las preguntas de investigación, los objetivos, el general y los específicos, así como el marco contextual del estudio. Además, se incluye la motivación personal y una propuesta innovadora con base en los intereses de los adolescentes. Este capítulo fundamenta la necesidad de buscar nuevas estrategias didácticas.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico con base en estudios previos y enfoques pedagógicos relevantes, el modelo Van Hiele, el aprendizaje significativo y el enfoque STEAM. Se revisa el uso de recursos gráficos narrativos y el valor educativo de las historietas. También se destacan investigaciones afines y se contextualiza la situación educativa en geometría a nivel local y nacional. Este marco sustenta la viabilidad y pertinencia del proyecto.

El capítulo III, se describe la metodología con enfoque mixto, detallando los instrumentos utilizados, la selección de la muestra y la estructura del diseño didáctico que dirigió la implementación del proyecto. Se presenta el esquema de investigación, variables, hipótesis y el momento en que se aplicó cada instrumento. Este capítulo explica el fundamento metodológico que da rigor al estudio.

El capítulo IV, se presenta el diagnóstico inicial aplicado a los grupos de estudio, así como el análisis de resultados según los niveles del modelo Van Hiele. Se identifican dificultades comunes en la comprensión de propiedades geométricas planas. Además, se analizan los datos a través de gráficas e interpretaciones comparativas entre grupos. Este capítulo permite establecer una línea base para evaluar los avances posteriores.

En el capítulo V, se expone el plan de acción implementado, el cual incluye el diseño y uso de historietas educativas dentro del aula, organizadas bajo la metodología STEAM. Se detallan las actividades diseñadas, los ajustes realizados y las adaptaciones para estudiantes

con necesidades específicas. Este capítulo muestra cómo se tradujo la propuesta en acciones concretas de enseñanza.

En el capítulo VI, se analizan los resultados obtenidos tras la intervención mediante técnicas cualitativas y cuantitativas. Se presentan comparaciones entre el grupo de control y el experimental en distintos momentos. También se incluyen tablas, gráficas e interpretaciones para evidenciar el impacto de las historietas.

Finalmente, en el capítulo VII, se presentan las conclusiones generales del estudio, se responden las preguntas de investigación y se destacan los aportes, limitaciones y posibles líneas de investigación futuras. Se da a conocer un argumento respecto al uso de las historietas educativas, a través de dar respuesta a las preguntas de investigación.

Mediante la presente investigación, se busca evidenciar cómo el diseño y empleo de historietas educativas puede transformar la enseñanza de la geometría, particularmente en la comprensión de las figuras geométricas planas en un grupo de segundo año de secundaria, haciendo de esta disciplina un área más comprensible, atractiva y entendible para los estudiantes.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria, con enfoque en el la geometría, ha presentado diversos desafíos, desde la manera de enseñar hasta la forma de aprender. Esta rama es fundamental en el desarrollo lógico y crítico de los educandos, por lo que debe fortalecerse, sin embargo, enfrentan posibles problemas derivados de la enseñanza tradicionalista y la falta de recursos innovadores que motiven a los estudiantes.

Ante esta situación se ha estado optando por explorar y aplicar nuevas estrategias pedagógicas que combinen elementos visuales y narrativos, con la finalidad de fortalecer su comprensión significativa de propiedades geométricas planas, siendo el principio del planteamiento del problema de la presente investigación.

En este capítulo se aborda la problemática general de la enseñanza de la geométrica, enfocada en la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas, se identifica el problema específico de la investigación y se plantea su justificación en el contexto educativo actual.

1. 1. Primer Encuentro con la Problemática

La manera en la que se suele enseñar la geometría en la educación secundaria enfrenta múltiples desafíos que afectan la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas. Un aspecto que se considera importante mencionar es la memorización, se suele impartir clases donde se involucra que los estudiantes retengan información sin comprenderla, no solo causa que no se logre un aprendizaje, también se reduce el interés y motivación por parte de los educandos, percibiendo el tema de una manera abstracta, desconectado con su contexto.

Las limitaciones metodologías que persisten no solo afectan el rendimiento académico, sino que también generan una actitud negativa hacia el aprendizaje de las matemáticas en general, causando que los estudiantes muestren desagrado o miedo, debido a que se ha observado que el principal factor que desencadena esto es que no comprenden conceptos, visualizaciones o aplicación de fórmulas.

En este contexto es importante buscar alternativas, como lo es la innovación, como menciona Baregheh, Rowley y Sambrook (2009) es un proceso de transformación de ideas o productos que generan valor. Entonces, en el ámbito de la educación implicaría la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la aplicación de estrategias novedosas, que promueva un aprendizaje significativo, integrando, por ejemplo, la creatividad y tecnología.

Por ende, se recurrió a buscar alternativas pedagógicas que vincule los elementos visuales, narrativo e interactivos, con la finalidad de motivar a los estudiantes y facilitar la construcción de conceptos geométricos. Se considera que es importante presentar una definición en conjunto con su perspectiva visual, para que los educandos puedan construir su propio conocimiento, usando sus habilidades espaciales-visuales.

El empleo de las historietas educativas se presenta como una herramienta innovadora que puede abordar esta problemática al integrar el contenido visual con el textual en una narrativa atractiva. Así mismo, Tandayamo, Tigse, Sánchez, Tacuri y Díaz (2023) exponen que son narrativas gráficas diseñadas con la finalidad de facilitar el aprendizaje de contenidos académicos, en este caso, en matemáticas, de una forma atractiva y comprensible para los educandos.

1. 2. Estado del Arte de la Problemática

La falta de comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas entre los estudiantes puede ser atribuida a varios factores. Según Barrantes López y Zapata Esteves (2008) el enfoque tradicional de enseñanza empleado por los docentes tiende a ser teórico o abstracto, lo que provoca una pérdida de interés por parte de los estudiantes. Adicionalmente, la carencia de recursos didácticos visuales y prácticos limita la capacidad de los estudiantes para visualizar y relacionar los conceptos con objetos concretos.

Contemplando a López Escudero y García Peña (2008) en su investigación argumentan que la complejidad en la enseñanza de la geometría radica en la dicotomía entre conceptualización y visualización. Los estudiantes, en ocasiones, no reconocen que dos figuras geométricas pueden ser equivalentes en términos de sus propiedades, incluso cuando presentan rotaciones u otras transformaciones.

Esta dificultad para visualizar y conceptualizar adecuadamente las figuras geométricas resulta en un aprendizaje superficial en lugar de significativo. Como consecuencia, esto afecta negativamente el rendimiento en evaluaciones y fomenta una actitud negativa hacia las matemáticas, lo cual puede tener repercusiones a largo plazo en el desempeño académico general de los estudiantes y en su interés por disciplinas relacionadas con las ciencias y la tecnología.

1. 2.1 Problemática

En el contexto educativo actual en matemáticas, especialmente en la enseñanza de la geometría, se han encontrado varias problemáticas que limitan el desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes. Entre las principales que se han observado durante las jornadas de práctica anteriores y desde la experiencia como estudiante se destacan:

1. Dependencia de metodologías tradicionales. La enseñanza de la geometría se ha estado centrando en la memorización de definiciones y repetición de ejercicios o trazos, lo que está limitando el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes.
2. Desconexión con la vida cotidiana. Los estudiantes perciben la geometría como un tema abstracto, debido a que usualmente se les presenta trazos y figuras, sin mencionar en dónde se encuentran en su contexto o por qué sus propiedades son importantes.
3. Escasez de recursos didácticos innovadores. Actualmente, no se tiene un gran registro del empleo de herramientas pedagógicas innovadoras que usen elementos visuales y narrativos para facilitar el aprendizaje, como historietas u otros recursos interactivos adaptados al nivel cognitivo de los estudiantes.
4. Bajos resultados a nivel nacional. Las evaluaciones que hoy en día se aplican y anteriormente se hacían, como MEJOREDU y prueba PISA, mostraban áreas de oportunidad. Desde la experiencia se ha observado que geometría es una de las áreas donde los estudiantes presentan mayor dificultad, siendo la penúltima seguida de Probabilidad y Estadística.

Lo anterior da a conocer que es necesario buscar nuevas formas de enseñar y llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través del empleo de herramientas. Actualmente existen una diversidad de plataformas que pueden ayudar a crear material didáctico para impartir una clase de manera práctica, eficiente y entretenida.

Empleando las palabras de Aguilar Juárez, Ayala De la Vega, Lugo Espinosa y Zarco Hidalgo (2014) estos recursos se clasifican en diversas categorías, como impresos, equipos, material manipulable, audiovisuales e informáticos, sin embargo, todos ellos contribuyen al desarrollo de habilidades, propiciando un espacio que despierte la curiosidad de los estudiantes.

1. 2. 2. Problema

El problema que se ha identificado para la elaboración de la presente investigación es la dificultad que presentan los estudiantes de segundo año de secundaria para comprender y aplicar las propiedades de las figuras geométricas planas. En ocasiones las rotaciones de figuras que se les presenta a los educandos los confunden, a tal punto que no logran identificar que algunas son figuras semejantes o congruentes. Otras situaciones pueden ser:

1. Limitaciones metodológicas. Los docentes no tienen el conocimiento suficiente o capacitan necesaria para poder emplear distintas metodologías y teorías de acuerdo al tema y/o contenido que se imparte.
2. Desinterés por las matemáticas. Cuando los estudiantes no le encuentran sentido a algún concepto no prestan atención, debido a que no se está vinculando lo que sucede a su alrededor con el contenido.
3. Carencia de materiales visuales o narrativos. Al no contar con recursos que representen el concepto o viceversa los estudiantes no logran familiarizar, no hay una comprensión y creación de un nuevo conocimiento o reestructuración mental.

El presente problema impacta directamente en el rendimiento académico de los estudiantes, viéndose reflejado en las calificaciones, en su motivación e interés por querer aprender algo nuevo y la capacidad para aplicar conocimientos geométricos en su vida

cotidiana, además, los educandos de hoy serán el futuro, algunos escogerán carreras que se vinculan con la geometría, por lo que es necesario abordar esta problemática.

La presente investigación busca abordar esta problemática mediante el diseño y empleo de historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas, en un grupo de segundo año de la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres.

1. 3. Preguntas de Investigación

Para dar respuesta a la problemática identificada y abordar el problema específico planteado, es necesario formular preguntas de investigación que orienten el desarrollo del presente proyecto de investigación. Además, permiten delimitar el enfoque del análisis, identificar los aspectos clave a evaluar y establecer la relación que existe entre las historietas educativas y la comprensión de las figuras geométricas planas. A continuación, se presentan las preguntas que guían el presente trabajo:

1. 3. 1. Pregunta de Investigación General

PG: ¿Cómo afecta el uso de historietas educativas en la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas y el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de secundaria?

1. 3. 2. Preguntas de Investigación Específicas

PE1: ¿De qué manera las historietas educativas ayudan a los estudiantes a identificar y describir las propiedades de las figuras geométricas planas en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza?

PE2: ¿Cómo perciben los estudiantes el uso de historietas educativas en su proceso de aprendizaje de matemáticas y cómo afecta esto a su motivación y actitud hacia la materia?

PE3: ¿Utilizar historietas educativas con actividades de refuerzo podrá dar lugar a un aprendizaje significativo?

PE4: ¿Qué cambios se observan en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas después de integrar historietas educativas en la enseñanza de las propiedades de las figuras geométricas planas?

1. 4. Justificación del Proyecto

En el siguiente apartado se abordará el motivo por el cual se consideró la elección del tema y contenido, de acuerdo a diversos aspectos, tanto personales como de importancia social.

1. 4. 1. Motivación Personal

La elaboración del presente trabajo surge de la motivación por dibujar personajes de manera digital, utilizando diversos colores y ambientes, brindándoles una función y un contexto. Nació así la curiosidad por crear historias, empleando viñetas, globos de texto, íconos y signos propios, cartelas o cartuchos y onomatopeyas, todo con un estilo propio. El objetivo es narrar una historia que despierte el interés de los lectores, que en este caso serían los estudiantes, propiciando un espacio para la reflexión y la comprensión lectora.

La motivación e interés se han combinado para la elaboración del presente proyecto, puesto que durante las prácticas docentes en un grupo de segundo año de secundaria se detectaron dificultades significativas en la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas. Los estudiantes no solo tienen problemas para visualizar conceptos básicos de la geometría, sino que además muestran confusión cuando las figuras se representan en distintas orientaciones, lo que resulta en un aprendizaje superficial y un bajo rendimiento académico.

Considerando que la geometría es un área de las matemáticas que es de interés y agrado personal, se tomó el contenido de las “Propiedades de las Figuras Geométricas Planas” para poder diseñar y emplear historietas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de segundo grado de secundaria, pertenecientes a la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres A través de narrar una historia que involucre diálogos y acontecimientos,

se busca dar a conocer una nueva forma de implementar la comprensión lectora relacionada con la visualización espacial, para que los estudiantes generen un aprendizaje significativo.

1. 4. 2. Propuesta en acción

A través de este proyecto, se propone abordar esta problemática mediante la implementación de historietas educativas como recurso didáctico. La pertinencia de esta investigación se basa en los gustos actuales que presentan los adolescentes de la generación actual, suelen sentirse atraídos por medios visuales y narrativos, como los cómics, manhwas y mangas, lo cual presenta una oportunidad única para conectar con sus intereses.

Al utilizar historietas como herramienta educativa, no solo se capta la atención de los estudiantes, sino que también se promueve la comprensión lectora y la visualización espacial, elementos cruciales en el aprendizaje de la geometría

Como menciona Martínez López (2023), los cómics combinan texto e imagen de manera lúdica y entretenida, lo que los convierte en un recurso altamente atractivo para los estudiantes de todas las edades. En el contexto actual, donde los adolescentes muestran un creciente interés por formatos visuales como cómics, mangas y manhwas, la incorporación de historietas educativas en el aula puede conectar directamente con sus preferencias y facilitar el aprendizaje.

Esta afinidad natural hacia los cómics no solo mejora la motivación de los estudiantes, sino que también crea un ambiente propicio para el aprendizaje, como lo resalta Martínez López (2023) al referirse al “carácter lúdico” de este tipo de materiales.

El proyecto es considerado innovador, propone un nuevo método para la enseñanza y aprendizaje de la geometría, alejándose de los métodos tradicionales que suelen ser teóricos, sin embargo, no se descartan. A través de las historietas, los estudiantes podrían lograr entender mejor las propiedades de las figuras geométricas planas, de una manera más práctica, visual y, sobre todo, más cercana a sus intereses.

Además, esto puede ser de utilidad para generar interés y contribuir a que desarrollen una actitud más positiva hacia las matemáticas, dando como resultado el mejoramiento de su desempeño en esta y otras áreas relacionadas con la ciencia y tecnología.

Es importante llevar a cabo esta investigación porque los métodos tradicionales de enseñanza, especialmente en matemáticas, muchas veces no logran captar el interés de los estudiantes. Con las historietas educativas, no solo se busca mejorar el rendimiento académico en geometría, sino también ofrecer una experiencia de aprendizaje más atractiva y significativa, conectada con los intereses de los adolescentes de hoy.

Como destaca Martínez López (2023), los cómics combinan texto e imagen, lo que facilita el aprendizaje al reducir las barreras de comprensión. Este enfoque visual es clave en la enseñanza de geometría, ya que permite a los estudiantes visualizar las propiedades geométricas mientras siguen una narrativa interesante, fomentando un aprendizaje significativo.

El presente proyecto introduce una manera innovadora, por ende, novedosa, para enseñar y aprender geometría: empleando historietas educativas. No es común observar este tipo de recurso en las aulas de matemáticas, su uso podría ser una forma de establecer una mejor relación con los estudiantes, al integrar elementos visuales y narrativos. Este enfoque no solo ayudará a los alumnos a comprender mejor los conceptos, sino que también fortalecerá sus habilidades de lectura, lo cual es clave en cualquier área de conocimiento.

Los principales beneficiarios de este proyecto serán los estudiantes de secundaria, en específico los educandos que cursan en segundo grado en la Esc. Sec. Gral. Potosinos Ilustres del turno matutino, quienes podrán aprender geometría de una manera más atractiva y efectiva. Así mismo, los docentes también se conocerá un recurso didáctico novedoso, que podría mejorar la motivación de los alumnos/as, contribuyendo a un mejor resultado en su clase.

Con la implementación de historietas educativas, se espera que los estudiantes desarrollen una mayor capacidad para visualizar y comprender las propiedades geométricas de las figuras planas. Durante la enseñanza se tiende a presentar la fórmula del área sin

explicar de dónde se obtiene o por qué se utiliza, así como las características de cada polígono, lo cual, a futuro, puede causar un rezago educativo. Además, se busca cambiar la percepción que muchos adolescentes tienen hacia las matemáticas, haciendo que estas sean vistas como algo más accesible y entretenido.

La utilidad de este proyecto se basa en que propone una solución concreta a un problema común en las aulas: la falta de interés y comprensión en geometría. Las historietas no solo facilitarán el aprendizaje de conceptos geométricos, sino que también podrán ser aplicadas en otras áreas de estudio, creando un recurso versátil y efectivo.

El proyecto está diseñado para abordar directamente el problema de la baja comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas en los estudiantes. Al utilizar historietas educativas, se espera no solo mejorar el rendimiento académico, sino también fomentar una mayor motivación por aprender.

Si las figuras se convierten en los personajes principales de las historietas podría incrementar el interés de los estudiantes, ya que se estaría narrando un suceso que pertenece al polígono. Dado que, en ocasiones se tiende a emplear en las historias personajes humanos, y si son educativas suelen ser la representación de una clase.

El aprendizaje de la geometría es fundamental en el desarrollo de habilidades matemáticas más avanzadas, y la falta de comprensión en este nivel puede tener consecuencias a largo plazo en la formación académica de los estudiantes. Abordar esta dificultad es crucial para que los alumnos logren un aprendizaje significativo y puedan aplicarlo en su vida académica y cotidiana.

Aunque este proyecto se enfoca en la geometría, el uso de historietas educativas podría ser aplicado en otros contextos y materias. Además, los resultados podrían servir como base para futuras investigaciones sobre el uso de recursos visuales en el aula, y cómo estos pueden mejorar la comprensión y el interés en distintas áreas del conocimiento.

Por lo que, el desarrollo de la presente investigación se enfoca en la dificultad, que presentan los estudiantes, para comprender las propiedades de las figuras geométricas

planas, tales como triángulos, cuadrados, círculos y polígonos de más de cuatro lados. Esta dificultad se ha observado durante las jornadas de práctica docente posteriores, han impedido la ejecución efectiva de las situaciones didácticas planificadas, resultando en un bajo rendimiento académico, evidenciado en las calificaciones de los estudiantes.

1. 5. Objetivos

Con base a la justificación previamente planteada y las preguntas de investigación que guían el presente proyecto de investigación, se establecen los objetivos que delimitan el alcance y propósito del estudio. A continuación, se presenta el objetivo general y los específicos, los cuales son los pasos a seguir y metas a hacer:

1. 5. 1. Objetivo General

OG: Diseñar e implementar historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades geométricas de figuras planas en estudiantes de segundo año de secundaria.

1. 5. 2. Objetivos Específicos

OE1: Diagnosticar el nivel inicial de comprensión de las propiedades geométricas de figuras planas en estudiantes de segundo año de secundaria mediante la aplicación de pruebas diagnósticas específicas, para identificar áreas de fortaleza y debilidad.

OE2: Desarrollar historietas educativas que presenten de manera clara y atractiva las propiedades geométricas de figuras planas, adaptadas al nivel cognitivo de los estudiantes, con el objetivo de facilitar el aprendizaje y fortalecer la comprensión de estos conceptos geométricos.

OE3: Implementar las historietas educativas diseñadas como parte de las clases de geometría de primer año de secundaria, con actividades complementarias que refuercen los conceptos presentados y permitan evaluar el impacto de las historietas en la comprensión de las propiedades geométricas.

OE4: Evaluar la efectividad de las historietas educativas mediante la comparación del nivel de comprensión de los estudiantes antes y después de la implementación, así como recopilando opiniones de los estudiantes y profesores.

1. 6. Alcances y Limitaciones

1. 6. 1. Alcances

Los alcances que pretende abarcar el presente trabajo se pueden dividir de la siguiente manera. En primer lugar, se pretende diseñar e implementar historietas educativas para el proceso de enseñanza-aprendizaje, para fortalecer la comprensión de las propiedades geométricas de figuras planas, en estudiantes de segundo año de secundaria.

La creación de las historietas tendrá como propósito abarcar de manera clara y atractiva las propiedades geométricas, adaptadas al nivel cognitivo de los estudiantes, se toma como referencia la comprensión lectora, siendo un área de mejora, debido que es la base para poder comprender. Su empleo se complementará con actividades que refuercen los conceptos presentados.

Para poder conseguir lo anterior se realizará un diagnóstico inicial para evaluar el nivel de comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas que tienen los estudiantes. Finalmente, se evaluará la efectividad de las historietas comparando el nivel de comprensión de los estudiantes antes y después de su implementación, además, se tomará en cuenta las opiniones de los estudiantes y profesores para valorar la percepción y efectividad del material educativo.

1. 6. 2. Limitaciones

Este proyecto enfrenta diversas limitaciones. El tiempo disponible para diseñar, implementar y evaluar las historietas puede ser limitado, lo cual podría afectar tanto la profundidad como la extensión del trabajo. Además, la disponibilidad de recursos, tanto materiales como humanos, podría restringir la calidad y cantidad del material educativo y de las actividades complementarias.

Otro factor es la variabilidad en la motivación y participación de los estudiantes también puede influir significativamente en los resultados. Por otro lado, la validación y adaptación del material podría requerir más tiempo del previsto para asegurar su adecuación y efectividad para todos los estudiantes.

En cuanto a la comprensión lectora, representa una limitación fundamental; sin ella, los estudiantes no pueden entender la historia narrada. Además, los diferentes modos y habilidades de lectura pueden ser factores adicionales que generen dos aspectos cruciales. Primero, la necesidad de realizar ajustes según las necesidades individuales. Segundo, identificar estos aspectos como áreas de oportunidad para mejorar las habilidades lectoras y promover una comprensión más profunda y crítica entre los estudiantes.

Es esencial reconocer también el papel crucial del contexto educativo y social en el que se desarrolla la implementación de las historietas. La adaptación a las necesidades específicas de los estudiantes y la integración de retroalimentación continua son elementos clave para ajustar y mejorar las estrategias educativas implementadas. Este enfoque colaborativo y receptivo no solo fortalece la efectividad del proyecto, sino que también fomenta un entorno educativo inclusivo y en constante evolución.

1. 7. Marco Contextual

Calderón (2024) explica que el marco contextual es el conjunto de condiciones sociales, culturales, históricas, económicas y geográficas que rodean una investigación, las cuales influyen en la interpretación y relevancia de los resultados. Su objetivo principal es situar al lector en el entorno particular en el que se desarrolla el estudio, facilitando una comprensión más clara y profunda de los hallazgos.

El marco contextual también cumple con diversas funciones importantes para el desarrollo de la investigación:

- ♣ Proporcionar un trasfondo: Ofrece el contexto necesario para entender las razones detrás de la investigación y la manera en que se lleva a cabo, ayudando así en la interpretación de los resultados.

- ♣ Definir el alcance del estudio: Establece los límites y enfoques del proyecto, permitiendo que el investigador se concentre en los aspectos más relevantes del contexto.
- ♣ Justificar la relevancia del estudio: Demuestra cómo el estudio se conecta con su entorno, destacando su importancia y pertinencia.
- ♣ Orientar la metodología: El contexto influye directamente en la selección de los métodos y técnicas más adecuados para la recolección y análisis de datos.

A continuación, se presenta una breve descripción del contexto en el que se desenvuelve el presente proyecto:

1. 7. 1. Ubicación Geográfica y Entorno

La presente investigación se llevará a cabo en la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres, turno matutino, con horario de 7:20 am a 1:30 pm, se centrará en un grupo de segundo año de secundaria compuesto por estudiantes con edades comprendidas entre 12 y 13 años. La intervención consistirá en el diseño e implementación de historietas educativas, específicamente creadas para enseñar las propiedades de figuras geométricas planas, tales como triángulos, cuadrados, círculo y polios con más de cuatro lados.

El período de intervención tuvo dos momentos: el primero fue el 23 de octubre del 2024, se aplicó el diagnóstico; el segundo fue la aplicación del plan de acción, del 10 al 28 de febrero del 2025. Con la finalidad de obtener información para poder validar la hipótesis inicial y resolver las preguntas de investigación, empleando un diagnóstico e instrumento de evaluación, como examen final y la observación participante.

De acuerdo con la página Escuelas en México (2024):

Imagen 1.

Fotografía de la Esc. Sec. Potosinos Ilustres.



Fuente: Google Maps, a través de Bing (2024).

Actualmente, la Esc. Sec. Gral. Potosinos Ilustres (ver Imagen 1) se encuentra ubicada en Avenida de la Fuente en San Luis Potosí, es una institución educativa establecida en 1982. Ofrece educación secundaria en turnos matutino y vespertino, con una infraestructura que incluye 18 aulas distribuidas en seis edificios y acceso a internet.

Cerca de la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres se encuentran varias instituciones educativas de nivel básico, medio superior y superior. Entre las más cercanas destacan el colegio Rosaura Zapata y la escuela pública Julián Carrillo, ambas de educación básica, ubicadas a menos de 250 metros. También se encuentra el Colegio de Bachilleres y la Universidad Politécnica de San Luis Potosí a aproximadamente 500 y 770 metros, respectivamente. En total, hay 21 centros educativos en un rango de 1100 metros, abarcando desde nivel básico hasta superior, lo que ofrece una amplia variedad de opciones académicas en la zona.

Un aspecto a destacar es que cuando llueve se inundan las calles cercanas, como “Calle Fuente de Tritón” y “Calle Fuente de Minerva”. En la zona un poco alejada de la Secundaria Potosinos Ilustres en San Luis Potosí, ya que esta se encuentra un poco aislada, se encuentran diversos comercios que incluyen tiendas de comida, Farmacia Guadalajara,

abarrotes, restaurantes, pizzerías, papelerías y panaderías, Plaza Tangamanga. Además, hay áreas verdes, como el Parque Tangamanga.

1. 7 . 2. Contexto Interno

La secundaria atiende a 700 alumnos, lo que permite una relación equilibrada entre estudiantes y docentes, favoreciendo una atención más personalizada y efectiva. El equipo docente de la escuela está compuesto aproximadamente por 17 profesores (este número puede variar debido a cambios ocasionales) en su mayoría mujeres, comprometidos con la provisión de una educación integral y de alta calidad. Además, el personal administrativo y de servicios especializados colabora en la gestión diaria del plantel, asegurando que se mantengan condiciones óptimas para el aprendizaje y el desarrollo personal de los estudiantes.

Cuenta con 18 grupos y aulas, lo que permite que cada grado y grupo cuente con su propia aula. En total, hay seis grupos por cada grado, en los cuales se distribuye un total de 1200 estudiantes, de los cuales 700 pertenecen al turno matutino y 500 al turno vespertino. Cuando toca taller los estudiantes se distribuyen en esos mismos salones para asistir a su taller de cómputo, estructuras metálicas, corte y confección o diseño gráfico. Además, dispone de un espacio para actividades deportivas, un auditorio, biblioteca, departamento de USAER, dirección y área de trabajo social.

La Escuela “Potosinos Ilustres” se caracteriza por su compromiso con la excelencia educativa y la formación integral de sus estudiantes. No solo se enfoca en el ámbito académico, sino también en el desarrollo personal y social de cada alumno, promoviendo un ambiente inclusivo y equitativo. La institución se esfuerza por garantizar que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades para alcanzar su máximo potencial, independientemente de sus antecedentes o circunstancias individuales.

Desde su fundación, la escuela ha evolucionado para adaptarse a las necesidades cambiantes de la educación moderna, implementando estrategias efectivas y recursos tecnológicos para enriquecer el proceso educativo. Con una sólida estructura y un enfoque

centrado en el estudiante, la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres sigue siendo un pilar importante en la comunidad educativa de San Luis Potosí.

1. 8. Perfil del Grupo

La implementación del presente proyecto tendrá lugar en: un grupo experimental, en el que se presentarán las historietas educativas; y un grupo de control, a quienes no se le realizarán acciones correspondientes al proyecto.

1. 8. 1. Grupo Experimental

El grupo de 2ºE está conformado por 21 mujeres y 18 hombres, siendo en total de 39 estudiantes. A través de la observación se percato que es un grupo muy trabajador y participativo, quienes muestran una gran disposición para aprender, no temen cometer errores y se apoyan mutuamente, lo que fomenta un ambiente colaborativo y de confianza.

Los estudiantes pertenecientes a 2ºE se consideraron como el grupo experimental, debido a su disposición a trabajar y participar que mostraron durante la jornada de práctica y observación pasada. Se observó que no tienen miedo a equivocarse, dan a conocer su opinión y preguntan cuándo tienen alguna duda. Cabe decir que 18 son hombres y 21 son mujeres.

Se considera que es un grupo que se adaptaría al cambio de manera fácil y rápida, contando con toda su disponibilidad para poder trabajar con ellos, pues cuando se les encarga un trabajo la mayoría lo hace, en dado caso que no sea así buscan la forma de cumplir. Son un grupo que muestran unión, a pesar que se juntan y dividen en algunos grupos, tienden a integrarse.

Es importante mencionar que en este grupo hay un alumno diagnosticado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) grado 01. Según la American Psychiatric Association (2000), el TEA implica dificultades en la comunicación y en las interacciones sociales, así como comportamientos repetitivos. Aunque el estudiante cuenta con habilidades cognitivas adecuadas y se comunica de manera efectiva, enfrenta desafíos en situaciones sociales y en la comprensión de actividades, especialmente en la resolución de problemas matemáticos y

operaciones básicas, según la orientación de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) de la institución.

Para garantizar su inclusión, se implementarán adaptaciones como instrucciones claras, breves y específicas, además del uso de apoyos visuales y manipulativos. Debido a su incorporación posterior al diagnóstico inicial y a las adaptaciones necesarias, no será posible incluir sus resultados en el análisis estadístico ni en la validación de la hipótesis, pero su participación contribuirá al diseño de estrategias inclusivas que mejoren su experiencia educativa.

En el primer encuentro con el estudiante, se observó que tiene habilidad para realizar operaciones aritméticas sencillas, como sumas con terminaciones en cero. Utiliza estrategias como contar con los dedos y dibujar palillos para resolver las operaciones, y demuestra entusiasmo al obtener la respuesta correcta. Sin embargo, este educando no formará parte del análisis de datos debido a que se incorporó al grupo después del inicio del estudio. Además, se realizarán ajustes razonables en sus actividades, en concordancia con el principio de inclusión educativa y el derecho a una educación de calidad, así como con los valores éticos que guían esta investigación.

1. 8. 2. Grupo de Control

El grupo de 2ºA está compuesto por 23 mujeres y 17 hombres, siendo en total 40 estudiantes. Este grupo se caracteriza por su alta energía y dinamismo, necesitan estar en constante movimiento y realizar actividades que requieran de su atención, se ha observado que deben ser breves y precisas, ya que la duración prolongada puede provocar desinterés, llegando a causar hasta desorden. Además, en ciertos momentos es necesario implementar pausas activas para que liberen su energía y logren concentrarse.

Sin embargo, se ha detectado una falta de interés por aprender matemáticas en este grupo. Durante la jornada de práctica del 07 al 24 de octubre del 2024, se escucharon comentarios referentes a que no tienen interés por la disciplina, lo que puede ser un obstáculo significativo para su motivación y rendimiento académico, requiriendo que se busquen e implementen nuevas estrategias de trabajo.

Con base a lo anterior se determinó que el grupo de 2ºA fuera el grupo de control. Se implementarán la misma secuencia de actividades, sin embargo, no se emplearán las historietas educativas, para poder analizar y validar la hipótesis, anteriormente sugerida.

1. 9. Cronograma

El desarrollo del presente proyecto de investigación se llevó a cabo entre los meses de junio de 2024 y mayo de 2025. A continuación, se presenta un cronograma que muestra las actividades realizadas mes a mes, organizadas en tres grandes apartados: I) Proyecto de investigación, II) Marco teórico y III) Análisis y resultados. Este cronograma (ver Tabla 1) permite visualizar de forma clara la secuencia y duración de cada fase del trabajo, desde la revisión de literatura hasta la entrega final del documento:

Tabla 1.
Cronograma de Actividades del Proyecto de Investigación.

SECCIÓN	ACTIVIDADES	2024						2025					
		JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
PARTE I. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Revisión de literatura general												
	Planteamiento del problema, hipótesis, objetivos, justificación, preguntas												
	Esquema de trabajo y plan de acción												
	Metodología, participantes e instrumentos												
	Diseño de historietas educativas												
	Cronograma												
PARTE II. MARCO TEÓRICO	Teoría de Van Hiele												
	Comprensión de figuras geométricas planas												
	Historietas como recurso didáctico												
	Enfoque STEAM												
	Problemas de aprendizaje en geometría												

	Prevención del bullying mediante recursos didácticos												
PARTE III. ANÁLISIS Y RESULTADOS	Aplicación en el aula (grupo experimental y control)												
	Diario de campo y observaciones												
	Análisis cualitativo y cuantitativo												
	Elaboración de conclusiones												
	Revisión general del documento												
	Entrega final del documento												

Fuente: Elaboración Propia (2025).

II. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

En el presente apartado se describen los antecedentes de la investigación y se delimita el marco teórico que sustenta el escrito, se proporciona una perspectiva amplia sobre los fundamentos que se encuentran alrededor de la enseñanza de la geometría mediante recursos visuales, enfocándose en las historietas educativas. Son el resultado de una innovación causada por la búsqueda de captar el interés de los estudiantes y mejorar la comprensión de conceptos y propiedades de las figuras geométricas planas.

El uso de las historietas, en el ámbito educativo, se emplea como una estrategia que facilita la transición entre lo abstracto y lo concreto, utilizando imágenes y narrativas que captan el interés de los estudiantes. A través del análisis de teorías sobre el aprendizaje visual y el modelo de Van Hiele, este marco teórico busca ofrecer una comprensión clara del proceso mediante el cual los estudiantes progresan en su razonamiento geométrico.

Asimismo, se incorporan investigaciones que abarcan el empleo de la historieta en ámbitos educativos, en distintos niveles educativos, algunos referentes teóricos-pedagógicos, temas referentes a las narrativas gráficas y su relación con los adolescentes, resaltando el aprendizaje significativo.

Este marco teórico no solo apoya el diseño y empleo de las historietas como recurso pedagógico, sino que también invita a reflexionar sobre el papel de estas en el aula. Con ello, se busca promover un enfoque didáctico que integre elementos visuales, narrativos y matemáticos, contribuyendo al desarrollo de estrategias innovadoras que respondan a las necesidades educativas actuales.

2. 1. Estado del Arte

En el presente apartado se abordan aquellas investigaciones que mantienen relación con la presente problemática abordada, con la finalidad de poder argumentar y dar a conocer opiniones, así como descubrimientos que han logrado obtener otros autores, a través de diversas posturas.

De igual forma, se dará a conocer un recorrido histórico de las diferentes investigaciones, artículos y documentos que se han elaborado referente al diseño y empleo de historietas, así como de otras narrativas gráficas como el cómic, en el ámbito de la educación. Dándose a conocer un panorama general sobre los métodos del aprendizaje y la enseñanza de la geometría.

2. 1. 1. Aspectos que Argumentan la Problemática

La carencia de conocimiento que actualmente los estudiantes presentan no solo ha sido causada por la pandemia ocasionada en el 2020 por el COVID-19, el modo de enseñar es un factor que se ve involucrado, además, en ocasiones se suele abordar un conocimiento matemático, en este caso geométrico, a través de definiciones o visualizaciones, sin embargo, durante las jornadas de práctica y observaciones se ha identificado que no se considera el pensamiento visual y espacial, no se tiene la costumbre de identificar si los educandos lo poseen o fortalecen, por ende, a continuación se presentan apartados referentes a la problemática:

2. 1. 1. 1. Enfoque Tradicional y sus Limitaciones

Algunos docentes siguen utilizando un enfoque tradicional que se basa principalmente en la exposición teórica y la aplicación de definiciones con ejemplos estándar. Martín Cordero y Álvarez Romero (2021) destacan que esta metodología tiende a enfocarse en la memorización de conceptos sin permitir a los estudiantes una comprensión más profunda.

El problema radica en que los ejemplos más utilizados, a menudo repetitivos, no siempre abarcan todas las formas en que un concepto puede presentarse. Martín Cordero y Álvarez Romero (2021) argumentan que, como resultado, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión parcial que limita su capacidad para identificar y clasificar conceptos geométricos en contextos diversos. Se considera que la falta de variedad en las representaciones puede llevar a una comprensión incompleta y confusa de las figuras geométricas.

2. 1. 2. Desajuste entre Conceptualización y Visualización

El desafío para los estudiantes de visualizar y entender adecuadamente las figuras geométricas es notable. López Escudero y García Peña (2008) y Martín Cordero y Álvarez Romero (2021) sugieren que, aunque los estudiantes pueden conocer las definiciones, les resulta difícil aplicar estos conceptos en diferentes contextos o representaciones.

Se considera que la brecha entre la conceptualización y la visualización puede resultar en un aprendizaje superficial y una actitud negativa hacia las matemáticas. Este problema no solo afecta el rendimiento académico en evaluaciones, sino que también puede tener consecuencias a largo plazo en el interés de los estudiantes por las disciplinas científicas y tecnológicas.

2. 1. 3. Impacto Social

En el impacto social de esta investigación se manifiesta en varios niveles:

- ♣ **Educación:** Al implementar las historietas en el campo de geometría podría propiciar una matemática más accesible y atractiva, despertando el interés del estudiante. Además, se reforzaría la comprensión lectora a través de dar lectura a una historia; como contiene imágenes el educando podría mostrar una mejor confianza para poder expresar un concepto.
- ♣ **Profesional:** La implementación del uso de historietas en la enseñanza podría servir como método de enseñanza, incitando el uso de materiales didácticos e innovadores en las aulas, pudiendo mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las propiedades de la geometría plana, a través de relacionar lo visual con lo conceptual.
- ♣ **Tecnológico:** Integrar las herramientas digitales en el diseño de historietas puede fomentar el uso de las TIC's a los estudiantes, de tal manera que despierte su interés por tener un contacto directo con ellas, lo que podría causar que en un futuro adquieran gusto por el diseño gráfico, la animación, programación y sobre todo por las matemáticas, ya que cambiaría su forma de percibir las, logrando que en un futuro apliquen sus habilidades y competencias para brindar servicio público, provocando una evolución y adaptación con las nuevas tecnologías que van surgiendo.

2. 1. 4. Contexto Regional y Nacional de la Educación Matemática

El Estudio Regional Comparativo y Explicativo 2019 (2022) destaca que, en América Latina y El Caribe, una gran proporción de estudiantes se encuentra en los niveles más bajos de competencia matemática. En tercer grado, el 52.3% de los estudiantes alcanzan al menos el nivel II, que indica una competencia básica en conceptos como la identificación de figuras geométricas. En sexto grado, solo el 17.4% de los estudiantes logra el nivel III, mostrando dificultades importantes en la resolución de problemas complejos (UNESCO, 2022).

Los resultados del estudio de la ERCE reflejan una brecha que se alinea con las deficiencias observadas en la comprensión de las propiedades de figuras geométricas planas, resaltando así la necesidad de implementar métodos innovadores, como el uso de historietas, para mejorar la comprensión matemática entre los estudiantes.

2. 1. 5. Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas en México

De acuerdo con González Morales (2023), en México la enseñanza de las matemáticas, específicamente en el área de geometría y trigonometría, enfrenta desafíos significativos. Los resultados del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) de 2017 revelan que los estudiantes de Educación Media Superior (EMS) presentan un conocimiento insuficiente en estos temas, evidenciado por su bajo rendimiento en los conceptos de perímetro y área de figuras geométricas.

A pesar de los esfuerzos por mejorar las competencias a través de diversas estrategias pedagógicas, la implementación del enfoque de Pensamiento Complejo (PC) no ha mostrado una correlación positiva con el dominio de competencias en geometría y trigonometría. González Morales (2023) señala que, aunque se han aplicado estrategias basadas en el PC, estas no han logrado superar las estrategias tradicionales centradas en el conocimiento específico, las cuales han demostrado ser más efectivas para la mejora de las competencias.

Además, la Secretaría de Educación Pública (SEP, citada por González Morales, 2023) y estudios recientes destacan que la falta de consolidación de conceptos matemáticos básicos continúa siendo un problema crucial. La investigación de González Morales (2023) subraya la necesidad de una reforma educativa que incluya métodos innovadores y

adaptativos, y la integración de recursos tecnológicos que faciliten un aprendizaje más profundo y significativo.

En consecuencia, la problemática identificada no solo aborda las deficiencias en la comprensión de conceptos matemáticos entre los estudiantes de secundaria, sino también la necesidad urgente de revisar y mejorar las estrategias pedagógicas en la enseñanza de matemáticas. La implementación de prácticas educativas innovadoras es esencial para abordarlas y mejorar la educación a nivel nacional e internacional.

2. 1. 6. Educación Matemática en San Luis Potosí

Con base a lo que comenta Calvillo (2022), existen deficiencias en el área de matemáticas, las cuales son detectadas cuando los jóvenes inician un nivel superior de estudios, como en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), donde se identificó que cuatro o cinco de cada 100 estudiantes carecen del conocimiento necesario, afectando las áreas de ingeniería o ciencias.

Por otro lado, Calvillo (2022) considera que la causa reside en el confinamiento que surgió durante la pandemia del COVID-19, resultando en un fenómeno detectado en el sector juvenil, causando un rezago educativo de aproximadamente dos años, observable en otros niveles académicos.

El estudio ERCE 2019 de la UNESCO (2022) da a conocer en sus estudios un rezago en los niveles de aprendizaje matemático en México, particularmente en habilidades como la resolución de problemas y razonamiento lógico. Esta problemática es consistente con lo reportado por Calvillo (2022) en San Luis Potosí, donde se detectan deficiencias significativas en los conocimientos básicos de matemáticas al ingresar a niveles superiores de estudio. Se necesita implementar estrategias educativas efectivas que contribuyan a fortalecer las competencias matemáticas desde los niveles básicos.

Según Robledo (2023), la Secretaría de Educación de Gobierno del Estado (SEGE) reconoció que los estudiantes de educación básica en San Luis Potosí se encuentran por debajo de la media nacional en matemáticas, lo que ha sido causado por la pandemia de

COVID-19, que afecto al proceso de enseñanza-aprendizaje en la entidad. Para poder enfrentar la problemática la SEGE (Secretaría de Educación del Gobierno del Estado) ha implementado programas y estrategia integrales, como la participación obligatoria en concursos de matemáticas organizados por asociaciones civiles, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico en esta área.

Además, Sánchez Moreno (2021), en su estudio sobre la comprensión de las operaciones de multiplicación y división en estudiantes de secundaria, señala la implementación de objetos de aprendizaje interactivos como una estrategia efectiva para abordar deficiencias matemáticas. Aunque su objetivo principal son las operaciones básicas, menciona que los recursos pueden adaptarse a otras áreas, como la geometría, para fortalecer conceptos clave relacionados con figuras planas y propiedades geométricas. Lo que coincide con lo descrito por la SEGE, para reducir las brechas educativas generadas durante el periodo de confinamiento.

2. 1. 7. Estrategias para la Enseñanza de las Propiedades de las Figuras Planas

En la actualidad, la enseñanza de la geometría ha evolucionado con el propósito de hacerla más comprensible y significativa para los estudiantes. Se ha implementado el uso de diversas estrategias con la finalidad de brindarle al educando una forma innovadora y efectiva de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se presentan algunos estudios que se han llevado a cabo para optimizar el aprendizaje de conceptos geométricos, específicamente en figuras planas, así como fomentar el desarrollo del pensamiento matemático en educación secundaria.

Uno de los enfoques que ha cobrado relevancia en los últimos años es el trabajo colaborativo como estrategia de enseñanza en geometría. En este sentido, el estudio de Martínez Torres (2024) titulado “Trabajo Colaborativo como Estrategia para la Enseñanza de la Geometría en Segundo Grado de Secundaria”, se centra en la implementación del aprendizaje cooperativo en el aula con el objetivo de fortalecer la comprensión geométrica de los estudiantes. Por medio de un plan de intervención la autora usa estrategias de trabajo en equipo, observando que los estudiantes no solo mejoraron su comprensión en las

propiedades de figuras geométricas planas, sino que también desarrollaron habilidades sociales y comunicativas.

Los resultados de su intervención docente dan a conocer que el trabajo colaborativo no solo facilita la construcción del conocimiento, también incrementa la motivación y el interés por la geometría. A través de utilizar la metodología cualitativa, la observación participativa, el registro de desempeño y de las evaluaciones, se concluyó que los educandos que participaron en actividades grupales mostraron una mayor capacidad para resolver problemas geométricos, debido a que el intercambio de ideas propició una comprensión más profunda sobre las figuras planas y sus propiedades.

Por otro lado, el método Van Hiele ha sido reconocido como un modelo efectivo para la enseñanza de la geometría. En la tesis de Pozo Martínez (2023) titulada “Uso del Método Van Hiele para Mejorar el Aprendizaje de la Geometría Plana en los Estudiantes del Tercer Grado de Secundaria”, con enfoque cuantitativo, se evaluó la eficiencia del enfoque a través de un diseño pre-experimental con aplicación de pruebas diagnósticas antes y después de su intervención.

El estudio se llevó a cabo con una muestra de 25 estudiantes de tercer grado de secundaria, demostró que el uso del método Van Hiele permite una progresión estructurada en el razonamiento geométrico, facilitando el aprendizaje de triángulos, cuadriláteros y polígonos. Además, los hallazgos dieron a conocer que, tras la implementación del método, los educandos tuvieron un avance en los niveles de razonamiento geométrico. Se concluyó que el modelo mejora la conceptualización de las figuras planas y favorece un aprendizaje más organizado y progresivo, alineado con las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Además del trabajo colaborativo y el método Van Hiele, el incorporar herramientas tecnológicas ha demostrado que es una estrategia didáctica efectiva en la enseñanza de la geometría.

En este sentido, la investigación de Nuñez Ortiz (2024), publicada en la revista Scienceevolution, titulada “Estrategias didácticas para la enseñanza de figuras planas en estudiantes de educación básica secundaria”, da a conocer el uso del Software GeoGebra

como un recurso innovador para la enseñanza de cuadriláteros. Su estudio, realizado con 20 educandos de séptimo grado, consistió en la aplicación de una guía didáctica basada en la manipulación digital de figuras geométricas planas.

Los resultados mostraron que el empleo de GeoGebra mejora la comprensión de los cuadriláteros, lo que logró aumentar el rendimiento académico del 39% al 65% en la cantidad de respuestas correctas en pruebas posteriores a la intervención. La investigación concluye que el uso del software educativo en la enseñanza de la geometría favorece el desarrollo del pensamiento lógico y visual, además de despertar el interés de los educandos al permitirles explorar conceptos geométricos a través de la interacción.

A diferencia de los estudios anteriores, centrados en enfoques no tan novedosos, la presente investigación enfatiza la importancia de integrar metodologías activas en la enseñanza de la geometría. Se busca combinar las estrategias anteriores en un enfoque STEAM, en el que las historietas educativas funcionen como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría.

En este estudio las figuras geométricas planas no solo serán representadas como elementos gráficos, sino que asumirán el papel de personajes que interactúan en situaciones narrativas, promoviendo el aprendizaje indirecto a través del contexto de la historia. También, se pretende que los estudiantes analicen la narrativa y que trabajen en equipo para explorar las propiedades de las figuras geométricas, así como incrementar el interés y la motivación de los estudiantes.

De esta manera, se integrarán el aprendizaje colaborativo, el modelo Van Hiele y el uso de recursos digitales en un entorno de enseñanza innovador. Finalmente, este enfoque permitirá que los estudiantes descubran y construyan conocimientos de manera autónoma, desarrollando habilidades matemáticas y socioemocionales en un ambiente dinámico y participativo, fomentando el desarrollo de interés y motivación por parte de los estudiantes en la adquisición de conocimientos geométricos.

2. 1. 7. 1. Obstáculos y errores en Enseñanza de las Propiedades de las Figuras Planas

La enseñanza de la geometría no solo consiste en mencionar los conceptos; también se debe visualizar y realizar trazos que lleven a una comprensión que logre crear o modificar un esquema mental ya establecido. Barrantes López y Zapata Esteves (2008) realizaron una investigación titulada “Obstáculos y errores en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas planas”. En ella, expresan que, si los errores o malentendidos generados por los estudiantes no son corregidos, el conocimiento podría ser transmitido de manera errónea en el futuro, especialmente si estos llegan a ser docentes, lo que afectaría a una gran cantidad de educandos.

Así mismo, en la investigación, Barrantes López y Zapata Esteves (2008) deducen que la conceptualización mental de alguna figura causa conflicto con su definición en los estudiantes, quienes no logran asociarla. Esto da como resultado que no identifiquen las propiedades, por ejemplo, que están construidas por segmentos paralelos, perpendiculares, etc., según sea el caso. En ocasiones se logra apreciar cuando se le presenta a los educandos figuras con distintas rotaciones o se requiere que las clasifiquen y lo hacen de manera errónea o no logran entender.

No solo depende de la forma en la que el docente lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus conocimientos, sino también en cómo los estudiantes logran visualizar y comprender conceptos geométricos. Cada educando tiene una capacidad, habilidad, competencia, forma de percibir diferente. Además, el interés y motivación son dos factores que influyen en el proceso educativo, siendo su disposición para aprender un aspecto importante.

2. 1. 8. Diseño y Empleo de Recursos Gráficos Narrativos para la el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje

En la actualidad, se ha optado por innovar en la educación con la finalidad de satisfacer las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes. Esto ha requerido la búsqueda de nuevas estrategias, métodos y técnicas, así como la capacitación de docentes que se adapten al cambio y el uso de los recursos que la sociedad actual brinda.

La utilización de recursos gráficos narrativos ha sido objeto de estudio en investigaciones recientes, las cuales se han enfocado en el potencial que presentan para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos, como los geométricos, y en otras disciplinas académicas.

Además, se ha observado que estos recursos no solo captan la atención de los estudiantes, sino que también fomentan su creatividad y pensamiento crítico. Paul y Elder (2014, p. 4) afirman que el pensamiento crítico implica la capacidad de analizar, evaluar y reflexionar sobre ideas y datos de manera lógica y fundamentada, a fin de orientar las creencias y acciones. Al integrar elementos visuales y narrativos en las lecciones, los educadores pueden hacer que los conceptos abstractos sean más accesibles y comprensibles, lo que resulta en una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y efectiva.

Tal como describen Sánchez-Barbero y García (2023), en su investigación "Aprendizaje de las matemáticas a través del cómic", publicada en Uno, Revista de Didáctica de las Matemáticas, desarrollan una unidad didáctica que utiliza el cómic como herramienta pedagógica para enseñar matemáticas. Basándose en enfoques constructivistas, proponen que los cómics facilitan la comprensión de conceptos complejos al presentarlos de manera visual y accesible.

El estudio demuestra que los cómics no solo captan la atención de los estudiantes, sino que también mejoran su capacidad para resolver problemas matemáticos. A través de una metodología cualitativa, evaluaron la efectividad de este recurso en diferentes niveles académicos, encontrando que los estudiantes mostraron una mayor motivación y comprensión de las relaciones geométricas. Además, la aceptación docente depende de la adaptación del cómic a las necesidades del aula y del currículo.

La tesis de Reissig (2023), titulada "Elaboración de cómics en tiempos de confinamiento para la enseñanza de matemáticas", publicada en Magister, tuvo como objetivo identificar las oportunidades y dificultades del uso del cómic en la enseñanza de matemáticas en educación infantil y primaria, utilizando la Teoría de Situaciones Didácticas

de Guy Brousseau y la Ingeniería Didáctica. Para su implementación, empleó Pixón, una plataforma web diseñada para crear cómics con personajes y escenarios preestablecidos.

El autor obtiene como conclusión que los cómics pueden emplearse como recurso didáctico que impacta positivamente en la motivación y capacidad de abstracción de los estudiantes, sugiriendo que esta metodología podría ser útil en la enseñanza de matemáticas, especialmente en el contexto del confinamiento por la pandemia de Covid-19.

En cambio, en la investigación de Tandayamo et al. (2023) tiene por nombre “Las historietas como recursos para mejorar el aprendizaje de la matemática en el nivel secundario”, publicada por la revista Científica Multidisciplinar, tuvo como objetivo identificar las necesidades de estudiantes de 10mo EGB para implementar las historietas en matemáticas como un recurso para mejorar el aprendizaje.

Su investigación dio como resultado el cumplimiento del objetivo, manteniendo la hipótesis que el empleo de historietas en la disciplina de matemáticas mantiene el interés de los estudiantes. Concluyendo que existe la necesidad de modificar el proceso de enseñanza-aprendizaje en dicha materia, debido a que resulta novedoso a comparación con la enseñanza tradicional que se utilizan letras, números y textos que dejan atrás el empleo de métodos didácticos.

La tesis realizada por Salgado Acevedo (2024) lleva por título “La historieta: una estrategia didáctica para mejorar la lectura inferencial”. Su objetivo general se centró en analizar la lectura de historietas como estrategia didáctica para desarrollar la comprensión inferencial en estudiantes de séptimo grado del Colegio Liceo Femenino de Cundinamarca Mercedes Nariño IED.

Para elaborar su investigación, Salgado Acevedo se basó en las teorías de Vygotsky, especialmente en el concepto de “zona de desarrollo próximo” y en la importancia del apoyo sociocultural en el desarrollo cognitivo; y en las de Bruner, destacando el aprendizaje a través del “descubrimiento activo” y el papel del lenguaje en el desarrollo del pensamiento simbólico.

Salgado Acevedo (2024) determinó que: la implementación de historietas como estrategia didáctica mostró mejoras significativas en la comprensión inferencial de las estudiantes; la combinación de elementos visuales y textuales en las historietas facilita una comprensión más profunda y reflexiva; y la intervención docente promueve la creatividad, el pensamiento crítico y la motivación para la lectura.

Como sostiene, Reising (2023), en su tesis “Una exploración sobre el uso del cómic en educación matemática desde la perspectiva de la teoría de situaciones didácticas”, el cómic promueve un trabajo activo de interpretación y resolución de problemas, acercando a los estudiantes a desafíos menos estructurados. Los personajes de los cómics, además, facilitan la conexión con los estudiantes, permitiendo que construyan expectativas y asociaciones a través de la comprensión e interpretación de las historias.

El objetivo general de su investigación era explorar las posibilidades del cómic como medio de interacción para el aprendizaje matemático, desde la perspectiva de la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau, su muestra fue estudiantes de segundo año de una secundaria y tres docentes. Los resultados de su estudio validaron la hipótesis de que el cómic puede ser un recurso eficaz en la enseñanza de las matemáticas, al facilitar la comprensión de conceptos matemáticos a través de un enfoque basado en situaciones problemáticas.

En su tesis "Estudio exploratorio sobre el uso del cómic como herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas en secundaria", Selvi Nácher (2023) se propuso investigar si el cómic podía funcionar como un recurso eficaz en la enseñanza de esta disciplina en diversos sistemas educativos. Los resultados de su estudio respaldaron esta hipótesis, demostrando que el cómic es valorado tanto por profesores como por estudiantes.

En este sentido, Selvi Nácher (2023) recurrió a la Teoría de la Cognición Visual para explicar cómo los elementos visuales del cómic facilitan la comprensión de conceptos matemáticos abstractos por parte de los estudiantes. Esta teoría, según el autor, resultó ser una herramienta valiosa para analizar el papel de las imágenes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Así mismo, Hidalgo y Lapeña (2024), la SEP (2024), Martínez López (2023) enfatizan en sus documentos la importancia del empleo de recursos visuales, especialmente las narrativas gráficas, las cuales ayudan a captar el interés de los estudiantes, así como al desarrollo de habilidades y competencias lectoras y críticas.

En referencia a Hidalgo y Lapeña (2024), en su análisis sobre el uso del álbum ilustrado y la animación en la educación infantil, destacan que los recursos gráficos tienen un alto potencial comunicativo, ya que, al combinar un texto con imagen de forma multimodal, se logra captar la atención de los estudiantes, lo que puede fomentar la reflexión sobre valores y habilidades críticas desde la edad temprana. Esta perspectiva es relevante, dada a conocer que el diseño de materiales didácticos, como las narrativas gráficas, buscan innovar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la narrativa visual.

Por otro lado, la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México (2024) subraya la importancia de los elementos visuales en los textos educativos. Según su informe, las imágenes y representaciones gráficas no solo complementan los contenidos teóricos, sino que también facilitan la comprensión de conceptos abstractos al ofrecer un contexto más accesible. Estos recursos permiten a los estudiantes establecer relaciones significativas entre los conceptos y su aplicación en la vida cotidiana.

En el ámbito de la enseñanza de lenguas, León Hernández y Pulido Jater (2023) investigaron el impacto de la narrativa gráfica como herramienta pedagógica. Su trabajo concluyó que la integración de elementos visuales y textuales mejora tanto la comprensión lectora como la capacidad de los estudiantes para retener información. Además, destaca que este enfoque permite adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales de los alumnos, promoviendo un aprendizaje más inclusivo y motivador.

De manera similar Porras Narváez, Fontalvo Caro y Vélez Fontalvo (2020) analizaron el uso del cómic como estrategia didáctica para fortalecer la comprensión lectora en estudiantes de tercer grado de educación primaria. Destacan que el cómic es una herramienta didáctica que combina elementos visuales y textuales para fomentar la motivación e interés de los estudiantes en la lectura. Según su investigación, esta estrategia

no solo mejora la comprensión lectora, sino que también incrementa la participación activa en actividades pedagógicas, fortaleciendo habilidades como la fluidez y la interpretación crítica de textos.

El estudio empleó un enfoque mixto y una metodología de investigación acción, lo que permitió realizar ajustes continuos en el diseño de las actividades. A través de ciclos de reflexión y mejora, se concluyó que el cómic es una alternativa eficaz para superar las limitaciones de la enseñanza tradicional, promoviendo un aprendizaje significativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes.

Visto lo anterior, se considera que la narrativa gráfica es esencial en la educación, puede ser la manera en la que se introduzca y se fomente la lectura en los educandos, además, si se reconoce cómo emplearla de forma correcta, es decir, de acuerdo al objetivo se elige la que es más adecuada, se puede propiciar un aprendizaje significativo e innovador que despierte el interés en los educandos.

Es una puerta que introduce al estudiante al mundo de la comprensión, para que pueda relacionar conceptos con su visual, como las características de las figuras geométricas planas con su concepto y forma representativa, a través de una forma novedosa para los educandos, considerando que la visión de una persona es una de las primeras formas de aprender y reestructurar conocimientos e ideas.

Por esta razón, en el presente estudio se implementan historietas educativas para la enseñanza de la geometría, se diferencia de otros enfoques previos al incluir una temática implícita, el acoso escolar. Además, los personajes principales, secundarios y ambientales son figuras geométricas planas, quienes por medio de sus interacciones se crea una narrativa que abarca situaciones que permitirá a los estudiantes reflexionar tanto sobre las propiedades de las figuras geométricas planas como sobre la convivencia escolar.

A diferencia de investigaciones previas en las que se utilizan otros recursos narrativos gráficos, en este caso se empleará para generar cuestionamientos y favorecer el aprendizaje a través de la historia. Es decir, el conocimiento matemático se formará de manera indirecta; los estudiantes deberán construirlo mediante la observación y el diálogo entre los personajes.

Se presentarán situaciones donde se detalle la importancia de la figura geométrica plana en la vida cotidiana, como en la construcción. Asimismo, el enfoque en la problemática presentada en el aula, el acoso escolar permitirá vincular el aprendizaje geométrico con situaciones reales, fomentando la empatía y la reflexión.

Otro aspecto novedoso es la interacción que se promueve entre la historieta y el lector, en este caso el educando, ya que no solo se transmite conocimientos, sino que se busca activar el pensamiento crítico mediante preguntas abiertas al final de cada historia. Asimismo, los personajes, al ser figuras geométricas planas, facilitarán la comprensión de sus propiedades a través de su diseño visual.

Finalmente, este estudio se diferencia de los anteriores al aplicar un enfoque STEAM, en el que las historietas formarán parte de una secuencia didáctica con actividades complementarias. A partir de las historias, los estudiantes desarrollarán ejercicios en los que explorarán, deducirán y aplicarán las propiedades geométricas en un contexto dinámico y reflexivo, empleando la teoría de los Van Hiele en cada sesión.

El enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), concebido inicialmente en Estados Unidos e impulsado por la Rhode Island School of Design en 2011, busca integrar diversas áreas del conocimiento para fomentar habilidades interdisciplinarias y creativas en los estudiantes, como lo han señalado el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2024) y la Universidad Internacional de La Rioja (2024).

En el contexto de esta investigación, el enfoque STEAM se plantea como parte del diseño didáctico, utilizando las historietas educativas como herramienta principal para favorecer la comprensión geométrica de manera dinámica e integral. Aunque su aplicación se menciona brevemente en este capítulo, será abordada en mayor detalle en el Capítulo III, dentro del apartado correspondiente a la metodología de la propuesta.

2. 2. La Historieta

La historieta es una forma de narración gráfica que combina texto con ilustraciones para contar una historia de manera secuencial, a través del empleo de diálogos,

pensamientos, narraciones y personajes en diversas situaciones, teniendo en cuenta una ambientación adecuada. De acuerdo con Masotta (1982), menciona que:

La historieta es “prosa” en el sentido de Sartre: cualquiera que fuera la relación entre texto escrito e imagen dibujada, en la historieta las palabras escritas siempre terminan por reducir la ambigüedad de las imágenes. Y al revés, en la historieta la imagen nunca deja de “ilustrar”, siempre en algún sentido, a la palabra escrita, o para el caso de las historietas “silenciosas”, de ilustrar casualmente la ausencia de texto escrito. (p. 10)

La intención de la historieta es entretener e informar. Dependiendo del público al que va dirigida, se establece el género o temática específica a abordar, sin dejar atrás el objetivo de plasmar personajes de manera gráfica. Por lo general, la población de niños, adolescentes y jóvenes es la que tiende a leerlas, debido a que captan su atención e interés por la trama de la historia. Además, el avance tecnológico ha logrado ampliar el repertorio, permitiendo que se consulten por internet, lo que también ha promovido el webtoon, storytelling, manga, manhua, manhwa, novela gráfica y cómic.

Baudet (2001) declara que la sociedad actual no se comunica sólo por medio de la lengua, hablada o escrita, sino que el componente icónico, entre otros, desempeña un importante papel en el proceso comunicativo. Esto hace que la historieta sirva como un medio de comunicación, no solo a través de las acciones de los personajes, sino principalmente por ser una imagen que se convierte en un medio de comunicación.

Además, Jiménez Arriagada, Bañales-Faz y Lobos-Sepúlveda (2020) realizaron una revisión de investigaciones sobre el uso del cómic en la didáctica de la lengua y la literatura en Hispanoamérica, identificando que la historieta se establece como una herramienta pedagógica, debido a que facilita la comprensión y retención de información, promoviendo un aprendizaje significativo, fomentando la motivación e interés de los estudiantes, de tal modo que se contribuya al desarrollo de competencias lectoras y críticas.

2. 2. 1. Primer Encuentro con la Historieta

Se han encontrado antecedentes de la aparición de la historieta que pertenecen al S.XIX, reconociéndose su aparición por primera vez en 1895 con la historieta titulada “The

Yellow Kid” (“El Niño Amarillo”), una obra estadounidense, producida por Richard F. Outcault, publicada en la prensa estadounidense, en New York World, además se consideró una de las primeras tiras cómicas. Su publicación propició la creación de la historieta moderna, una combinación de imágenes con texto para narrar una historia.

Es así como la historieta surge en la antigüedad, cuando civilizaciones utilizaban jeroglíficos o pictogramas, sin embargo, la forma moderna del cómic surgió a finales del S. XIX en Estados Unidos, durante el desarrollo de la publicación de “The Yellow Kid” (1895). Desde entonces, se ha convertido en un medio popular de comunicación. Según Peláez Navarrete (2014), esta evolución ha transformado la manera en que se cuenta y se recibe la narrativa visual en la cultura contemporánea, mencionando que:

Su origen se encuentra en la prensa estadounidense de finales del siglo XIX y en un hecho concreto de la historia: en 1894 el periódico New York World dirigido por Joseph Pulitzer comenzó a imprimir a color la edición dominical. El color impreso, que ahora asimilamos naturalmente, fue en aquel momento (en el que tanto la fotografía como el cine están en sus comienzos), una auténtica revolución (p. 5).

A inicios del siglo XX, la historieta adquirió fama gracias a periódicos que divulgaban personajes tan significativos como Little Nemo (1905) de Winsor McCay o Krazy Kat (1913) de George Herriman que continuaban innovando por medio de nuevas estrategias narrativas y artísticas. Además, estos cómics no solo han estado entreteniéndolos a los lectores, sino que también han dado lugar a un arte más expresivo. Su adaptabilidad a formatos y a tradiciones diferentes reflejan su importancia cultural y su capacidad para abordar contenidos más amplios.

2. 2. 2. Características y Elementos de la Historieta

Según Giani (2024), las historietas consisten en una serie de viñetas o imágenes que pueden incluir texto, íconos y otros elementos típicos del lenguaje del cómic, como líneas de movimiento y globos de texto. Estas secuencias narran una historia y ofrecen múltiples niveles de interpretación.

Las historietas pueden publicarse tanto en formato impreso como digital (webcómics de Corea del Sur) y suelen ser el resultado de la colaboración entre escritores, dibujantes, coloristas y diseñadores. Al igual que los textos narrativos, abarcan una variedad de temas y subgéneros, por ejemplo, la ciencia ficción, el realismo, la fantasía, la sátira y el género policial. Giani (2024) menciona que los elementos de una historieta son los siguientes:

- **Viñetas:** Son los cuadros donde se desarrolla la acción y la ilustración de la historia, separan el contenido de la página y marcan el paso del tiempo entre una viñeta y otra, que puede variar según la intención del autor.
- **Ilustraciones:** Son dibujos que muestran al lector lo que está ocurriendo en la historia, varían desde estilos simples y caricaturescos hasta representaciones muy realistas.
- **Personajes:** Son los que le dan vida a la historieta.
- **Globos de texto:** Son los espacios donde se colocan los diálogos de los personajes. También se les conoce como fumetti o bocadillos y no siempre están presentes en todas las historietas.
- **Íconos y signos propios:** Son elementos gráficos que representan movimientos, emociones o sentimientos. Pueden ser signos cinéticos, que simbolizan movimiento, o metáforas visuales, que expresan estados de ánimo y pensamientos de los personajes.
- **Cartelas o cartuchos:** Son recuadros que contienen la narración, proporcionando contexto o información importante para entender la trama de la historieta.
- **Onomatopeyas:** Son palabras que representan sonidos y se colocan directamente en la ilustración, no en los globos de diálogo.

2. 2. 3. Páginas para la Elaboración de Historietas u otra narrativa visual

Actualmente, la tecnología digital ha presentado actualizaciones, es decir, ha evolucionado. Este es un suceso constante y siempre se encuentra en cambio. Para el diseño de cómics existen diversas plataformas. Hoy en día algunas IA pueden hacerlo, sin embargo,

carecen de precisión; por ende, se recomienda que se realicen de manera personalizada con la ayuda de una herramienta. Algunas de estas, de acuerdo con Proaño Castillo (2023), son:

Tabla 2.

Páginas para elaborar historietas u otras narrativas gráficas.

Herramienta	Descripción
Pixton	Plataforma web y para dispositivos iOS y Android. Ofrece avatares, escenas y escenarios prediseñados. Fácil de usar para crear cómics personalizados.
Make Beliefs Comix	Herramienta en línea y aplicación para iPad. Permite crear cómics en varios idiomas con una amplia selección de personajes, accesorios y escenarios. No requiere registro previo.
Book Creator	Aplicación para iOS y Chrome. Se puede usar para hacer libros digitales, incluidos cómics. Ideal para actividades grupales en el aula, como crear un cómic colaborativo.
Storybird	Herramienta en línea que permite crear cómics a partir de ilustraciones preexistentes. Permite a los estudiantes elegir ilustraciones y completar los cuadros de diálogo.
Witty Comics	Herramienta sencilla para crear caricaturas. Rápido de aprender y utilizar. No requiere registro previo.
Read Write Think Comic Creator	Aplicación web educativa diseñada para conectar objetivos de aprendizaje con la creación de cómics. No requiere registro.
Storyboard That	Software que convierte videos cortos en cómics. Funciona en computadoras de escritorio y dispositivos móviles. Fácil de usar para convertir contenido en cómics.
Buncee	Herramienta web y aplicación para iOS. Ofrece diseños de cómics, personajes, tipos de letra y calcomanías. Ideal para crear historias y presentaciones digitales.
Write Comics	Programa sencillo para crear cómics. No requiere registro previo.

Phrase It	Permite agregar fácilmente leyendas de texto a imágenes.
Comic Life	Programa que facilita la producción de cómics personalizados. Ideal para transmitir narrativas visuales.
ToonDo	Sitio web educativo que permite crear y distribuir cómics. Orientado a estudiantes para desarrollar habilidades narrativas.
Cómica	Herramienta intuitiva para crear cómics. Permite enviar imágenes a plataformas de cómics y storytelling como StoryBoard y Pixton.
Canva	Plataforma de diseño gráfico que permite crear cómics utilizando plantillas, ilustraciones y textos. Ofrece opciones de colaboración y es fácil de usar para cualquier nivel de habilidad.
Ibis Paint	Aplicación de dibujo digital disponible para iOS y Android, que ofrece herramientas avanzadas para ilustrar cómics. Permite trabajar con capas, filtros y pinceles personalizables.

Fuente: Elaboración propia (2024) basada en Proaño Castillo (2023).

Una vez analizada la Tabla 2, se decidió utilizar Ibis Paint para la creación de la historieta, ya que esta herramienta permite diseñar cada elemento desde cero, fomentando la creatividad del dibujante. Esta elección se fundamenta principalmente en la posibilidad de representar a los protagonistas como figuras geométricas planas, manteniendo la coherencia con el enfoque educativo del proyecto.

Además, para la elaboración de los diálogos en las historietas, se utilizó apoyo tecnológico mediante herramientas digitales como ChatGPT, bajo la guía y supervisión de la autora, a fin de asegurar que los textos resultaran coherentes con los objetivos pedagógicos y el estilo narrativo establecido.

2. 3. Narrativa Gráfica

Díaz (2021), comenta que la narrativa gráfica es aquella que incorpora una secuencia de imágenes en conjunto de textos, con la finalidad de contar una historia o transmitir algún mensaje, dependiendo del objetivo del cual parte el diseñador. Existen diversos tipos, tomando como referencia conocimientos propios y de Díaz (2023), algunos son:

Tabla 3.*Tipos de narrativas gráficas.*

Narrativa Gráfica	Descripción	Diferencia con la Historieta
Cómic	Narrativa visual con ilustraciones en secuencia para contar una historia.	Término amplio y global, generalmente cómico. Mayor variedad de estilos y géneros, incluyendo superhéroes.
Webtoon	Cómic digital de Corea del Sur, diseñado para dispositivos electrónicos en formato vertical.	Diseñados para lectura vertical en dispositivos móviles, publicados en plataformas específicas.
Novela gráfica	Obra de ficción/no ficción usando el formato de cómic para historias extensas y complejas.	Publicada como libro completo, narrativa más profunda que las historietas, que son más cortas y episódicas.
Manga	Cómic japonés con amplio rango de géneros, estilo artístico distintivo y lectura de derecha a izquierda.	Lectura de derecha a izquierda, estilo artístico particular, mayormente en blanco y negro, comercializado en tomos.
Manhua	Cómic chino similar al manga, con estilo artístico propio y temas culturales específicos.	Influencias culturales chinas, a menudo en color, abordando sucesos contemporáneos y creencias chinas.
Manhwa	Cómic coreano similar al manga y manhua, con diferencias en estilo artístico y narrativa.	Puede ser impreso o digital (webtoons), estilo y narrativa reflejan la cultura coreana, lectura horizontal.
Storytelling	Arte de contar historias usando diversos medios y técnicas en cómics y novelas gráficas.	Técnica de narración visual y secuencial más compleja que la historieta, con gran extensión y estilo libre.

One Shot	Historia de cómic o manga publicada en un solo número o capítulo.	Historia completa en un solo volumen, a diferencia de series más largas en historietas.
-----------------	---	---

Fuente: Elaboración propia (2024) basada en Diaz (2023).

Con respecto a los datos recopilados en la Tabla 3 se puede observar que existen diversas variantes de narrativas gráficas. Cada una contiene texto, la narración de una situación o historia, una finalidad, un género y una secuencia. Sin embargo, su estructura es diferente y depende de su origen, ya que tiende a incorporar aspectos relacionados con la cultura de donde proviene.

Una vez que se han analizaron los datos de la tabla anterior se ha optó por la elección de la historieta debido a que:

- ❖ Capta y mantiene la atención.
- ❖ Facilita la comprensión a través de las ilustraciones.
- ❖ Las imágenes secuenciales ayudan a comprender y recordar información.
- ❖ Su realización implica creatividad.
- ❖ Se puede adaptar la secuencia de la historia a las necesidades de los estudiantes.

En cambio, no se eligieron las anteriores narrativas gráficas debido a que se considera que existen las siguientes limitaciones:

- ❖ Cómic: Enfoque en entretenimiento, puede distraer del contenido educativo.
- ❖ Webtoon: Adaptado para el entretenimiento digital; menos efectivo en conceptos abstractos.
- ❖ Novela gráfica: Puede ser demasiado extensa y compleja para enseñar conceptos específicos.
- ❖ Manga: Barreras culturales y de formato de lectura.
- ❖ Manhua: Similar al manga, pero con enfoques culturales chinos que pueden no tener familiaridad con los estudiantes.

- ❖ Manhwa: Formato digital y estilo específico, puede no ser ideal para todos los estudiantes.
- ❖ Storytelling: Menos estructura visual secuencial, menos claro para enseñar matemáticas.
- ❖ One Shot: Falta de continuidad para enseñar y reforzar conceptos a largo plazo.

2. 3. 1. El lenguaje en la historieta en conjunto con él del cómic

La historieta es una representación visual de un escenario en conjunto con un texto que describe escenas. Desde hace tiempo se han presentado indicios de su existencia y evolución. Gisbert (2024) describe su concepción y recepción como el resultado de la percepción humana, ya que es subjetiva. Además, menciona que hay un recorrido teórico que va desde la lingüística hasta la comprensión de la estética, relacionando la semiótica, la cual fue reconocida por primera vez en el cómic.

2. 3. 2. La historieta y cómic como Estrategia para la Enseñanza y Aprendizaje

La divulgación de la historieta no es muy común en comparación con el cómic, ya que esta narra un suceso a través de una secuencia estructurada, sin mostrar algo gracioso o ser extensa. Esta es una de las razones por las cuales se optó por su diseño y empleo para fortalecer la comprensión de las figuras geométricas planas. Debe considerarse que los estudiantes de secundaria son adolescentes y aún presentan características propias de los niños, ya que están en pleno desarrollo.

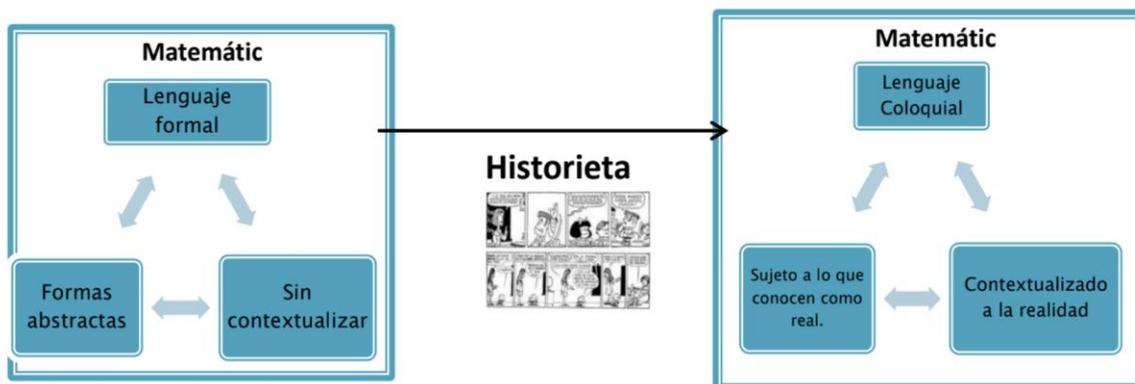
Jean Piaget (s.f., citado en Molina, 2024), a través de sus estudios sobre el desarrollo cognitivo, indica que los adolescentes se encuentran en una fase de transición entre la niñez y la adultez. En este periodo, ingresan en la etapa de las operaciones formales, donde se desarrolla la capacidad de pensar de manera abstracta y lógica. En esta fase, el uso de herramientas visuales como las historietas puede facilitar la comprensión de conceptos complejos, como los geométricos, ya que ayudan a los estudiantes a representar mentalmente los polígonos.

Sánchez-Barbero, Cáceres, Chamoso, Rodríguez y Rodríguez (2020), en su investigación realizada concluyen que el cómic es una herramienta educativa efectiva para abordar problemas matemáticos de forma menos estructurada, permitiendo a los estudiantes interpretar y extraer información relevante, que sirve en el mundo real. Además, los personajes crean una conexión con los educandos, logrando una mejor comprensión.

Urbina et al. (2020, citado en Tandayamo et al. 2023, p.3486) manifiesta que el uso de los recursos de narración gráfica, como la historieta, es una herramienta de comunicación que ayuda a interpretar situaciones complejas, debido a que es visual, atractiva, cuenta una historia, existe una secuencia en los sucesos y tiene un impacto significativo en los lectores, lo que les ayuda a conectar y comprender mejor el contenido matemático a través de un enfoque más atractivo y contextualizado.

Imagen 2.

Relación entre el lenguaje matemático y las historietas en el aprendizaje.



Fuente: Tomada de Tandayamo et al. (2023, p. 3486).

La Imagen 2 da a conocer dos enfoques de enseñanza de las matemáticas: uno tradicional con lenguaje formal, formas abstractas y contenido sin contextualizar; y otro más accesible que utiliza lenguaje coloquial y contextualizado a la realidad, relacionado con lo que los estudiantes ya conocen. La historieta actúa como un puente entre ambos enfoques, transformando el contenido abstracto en uno más comprensible y relevante para los estudiantes.

Muñoz et al. (2011, citado en Sánchez-Barbero et al. 2020) declaran que la utilización del cómic en las clases de matemáticas es beneficioso porque vincula la materia con el mundo real, acercándolos de una manera más interesante y atractiva, lo que mejora su actitud y motivación hacia la disciplina. Así mismo, se promueve la lectura y reflexión, conectando la materia con otras áreas de conocimiento.

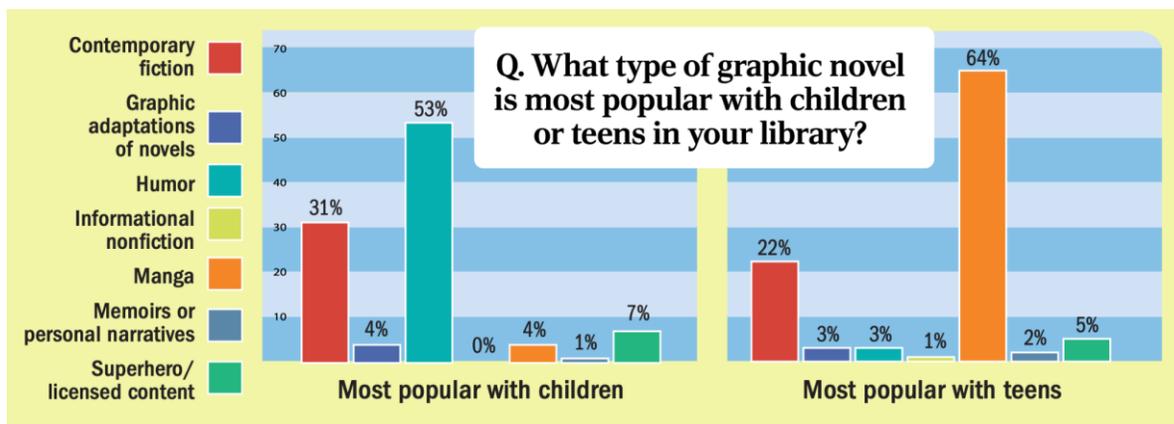
En el primer escenario, se evidencia la forma abstracta en que es impartida la materia de matemáticas, también se encuentran establecidos los temas sin contextualizar definido por un lenguaje abstracto, por otro lado, en el segundo escenario se evidencia que haciendo uso de la historieta se obtiene un lenguaje coloquial que permite impartir de forma más sencilla la asignatura, difundiendo un conocimiento contextualizado a la realidad en que viven los estudiantes, permitiéndoles obtener un aprendizaje lúdico y fácil de entender.

2. 3. 3. Vínculo entre Narrativas Gráficas con la Población Juvenil

La población juvenil hoy en día muestra interés por la lectura, no tanto por textos tradicionales, sino por narrativas gráficas. Según lo expresado por Cockcroft (2023), los infantes comienzan a sentir atracción hacia estos textos debido a que contienen más imágenes que texto, identificándose que los niños prefieren el humor en un 53%, mientras que los adolescentes muestran interés en el manga en un 64%.

Gráfica 1.

Preferencias de novelas gráficas entre niños y adolescentes en bibliotecas.



Fuente: Cockcroft, M. (2023), School Library Journal.

En la Gráfica 1 se aprecia que los niños muestran un mayor interés en el género del humor, mientras que los adolescentes prefieren leer manga. Aun así, el único género que no es de agrado para muchos es el de “memorias o narraciones personales”, las cuales son las que más se suelen encargar en las escuelas, debido a que las biografías y autobiografías son las que se ven en la disciplina de español; lo mismo sucede con la información que no es de ficción y las adaptaciones realizadas a novelas gráficas.

Asimismo, las generaciones actuales muestran un interés hacia la lectura, especialmente si presentan imágenes. De acuerdo con Berens y Noorda (2024), la generación Centennials (Z) y Millennials (Y) son lectores recurrentes; sin embargo, son pocos los que se identifican y pertenecen a un fandom respecto al género que les gusta, ya que consideran que no es lo mismo leer por simplemente hacerlo y por iniciativa propia, o porque no tienen un acercamiento con otras personas que les guste lo mismo. Además, mencionan que en un estudio se identificó que el 59% prefiere una versión gráfica de una historia.

2. 3. 4. Beneficios al Leer Novelas Gráficas

Tal como lo indica la Comunidad Baratz (2020), la lectura de novelas gráficas no solo debe considerarse como momentos de entretenimiento, información y conocimiento respecto al género abordado. Su uso cobra relevancia, incrementando la rapidez de procesamiento y la velocidad de retención de información.

Un estudio mencionado en la página web “The visual language of comic books can improve brain function” (s.f, citado en Comunidad Baratz, 2020) concluyó que las personas tienden a procesar 60,000 veces más rápido la información visual que la textual. Otro estudio señala que las personas que leen cómics retienen una mayor cantidad de información, es decir:

Un estudio concluyó que los estudiantes que leen siete páginas de un cómic retienen más información sobre lo que han leído que aquellos que han recibido exactamente la misma información, pero en formato texto. Al fin y al cabo, somos seres visuales y más del 50 por ciento de la corteza cerebral se dedica a procesar este tipo de información, por lo que contar historias con imágenes sí que puede ayudar a los niños a retener información (La piedra de

Sísifo: Por qué deberías incluir cómics entre tus lecturas, si es que no lo haces todavía, (s.f., citado en Comunidad Baratz, 2020, párrafo 03).

Desde la perspectiva de Gómez (2021) las nóvelas gráficas, así como otros recursos correspondientes a las narrativas gráficas, son alternativas que sirven para poder captar el interés de los estudiantes, debido a que pueden generar gusto o las prefieren, porque se incluye imágenes con texto. Se crean y/o fortalecen habilidades de pensamiento crítico y comprensión lectora.

Tomando como referencia lo anterior, se puede afirmar lo siguiente: se considera que al emplear narrativas gráficas se logra entretener al lector; sin embargo, si se usan de manera adecuada, con un contenido que sirva para cumplir algún objetivo, lo que realmente se consigue es captar su atención, desencadenando otros aspectos como el aprendizaje de una temática específica, la promoción de la comprensión y memorización, la ayuda en la adquisición de vocabulario, y el fomento y favorecimiento del hábito lector.

2. 3. 5. Uso de recursos gráficos narrativos en educación

Toma y García-Carmona (2021) establecen que los recursos visuales, como lo son las historietas, desempeñan un papel importante en la educación, facilitan la conexión entre los conceptos abstractos y la aplicación práctica en contextos reales, debido a que logran representar mediante imágenes una definición matemática. En particular, distinguen que este tipo de herramientas resultan útiles en la aplicación de la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas).

Durante la metodología STEAM los estudiantes se enfrentan y resuelven desafíos para comprender conceptos complejos. El uso de los elementos narrativos gráficos no solo mejora la motivación y el interés de los educandos, también se fomenta un aprendizaje dinámico y significativo al ofrecer representaciones atractivas de los contenidos educativos, incluyendo un contexto real.

2. 4. Niveles de Comprensión Lectora

En la educación básica es considerado como espacio donde se pretende que los estudiantes desarrollen nuevas o mejoren sus habilidades y competencias en distintos ámbitos. Actualmente, se pretende que, dentro de los contenidos, abordados por las distintas disciplinas, sean transversales y contextualizados.

La comprensión lectora es parte de una de las habilidades que los estudiantes deben de desarrollar. Es el centro de cada disciplina y es importante para poder llevar a cabo actividades cotidianas. Tal como expresa Gallego Ortega, Figueroa Sepúlveda y Rodríguez Fuentes (2019) la lectura, escritura y comprensión deben de ser habilidades y estrategias que tienen que adquirir el alumnado; leer exige que se decodifique y se comprenda.

Como plantea Smith (1989, citado en Gallego Ortega et al., 2019) y Cassany (2003, citado en Naervázquez et al., pp. 80-82) se distinguen tres niveles de comprensión lectora:

- ♣ Nivel Literal: Comprensión básica del texto, incluyendo la capacidad de identificar la información principal y secundaria y expresar el contenido con vocabulario propio. Es decir, es comprender explícitamente lo leído.
- ♣ Nivel Inferencial: Habilidad para hacer deducciones y entender implicaciones más allá de la información explícita. Se puede decir que los estudiantes ya elaboran conjeturas e hipótesis.
- ♣ Nivel Crítico o Metacognición: Evaluación crítica del texto, integrando conocimientos previos con la nueva información y reflexionando sobre el propósito y las intenciones del autor. Se presentan juicios argumentados y un mayor razonamiento.

Así mismo Naervázquez et al. (2020), expresa que este enfoque se relaciona con la teoría del aprendizaje significativo de Vygotsky, que subraya la importancia de conectar nuevos conocimientos con saberes previos. Si no se cuenta con una comprensión lectora por ende no hay un entendimiento.

2. 5. Marco Teórico: Modelo Van Hiele

Para poder describir el modelo de los Van Hiele se basó en la investigación realizada por Pastor (1993), que describe su interpretación y aplicación. En este apartado se retoman algunas de sus ideas para poder describirlo.

2. 5. 1. Origen del Modelo de Van Hiele

Mora y Rodríguez (2015) revelan que el modelo de Van Hiele, desarrollado por Pierre van Hiele y su esposa Dina van Hiele-Geldof en la década de 1950, y posteriormente presentado en el libro “Structure and Insight”, publicado en 1986, da a conocer una descripción del desarrollo cognitivo de los estudiantes en la geometría plana. Se considera importante para comprender cómo los alumnos aprenden geometría y por qué enfrentan dificultades en el desarrollo de habilidades cognitivas avanzadas, tales como la elaboración de demostraciones.

2. 5. 2. Descripción del Modelo de Van Hiele

El modelo indica que los estudiantes deben de pasar por cinco niveles para que se pueda reconocer si han logrado consolidar un aprendizaje referente a la geometría, van desde el reconocimiento visual hasta el análisis abstracto y la deducción rigurosa. Cada uno requiere el manejo de un lenguaje y forma de pensamiento, donde el avance a un nuevo nivel deberá ser a través de la enseñanza estructurada, lo que permite identificar las dificultades que los educandos van presentando.

Los aspectos que abarca el modelo de Van Hiele son dos, como indican Vargas y Araya (2013): descriptivo, ayuda a identificar las formas de razonamiento geométrico que tiene un individuo, lo que da lugar a su progreso; instructivo, es donde se presentan las pautas que el docente debe seguir para monitorear y guiar al estudiante a pasar de un nivel al siguiente.

El modelo de Van Hiele se caracteriza por contar con cinco niveles, no existe una unanimidad en su numeración, algunos autores lo presentan del 0 al 04 y otros del 01 al 05,

para este documento se toma como en cuenta la primera numeración, se aclara para evitar confusión.

A continuación, se presenta la descripción del modelo, cabe decir que la información se recopiló de los siguientes autores: Vargas y Araya (2013), Mora y Rodríguez (2015) y Fouz y De-Donosti (2005).

Los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele está ordenado de la siguiente manera:

Imagen 3.

Niveles del razonamiento geométrico del modelo de Van Hiele.



Fuente: Elaboración propia (2024) basada en Vargas y Araya (2013).

En la Imagen 3 se puede apreciar el orden en el que se encuentra cada uno de los niveles del razonamiento geométrico que se tienen que ir escalando para poder lograr el entendimiento y construir conexiones y relaciones. Cabe decir, que el docente deberá de formar parte del proceso, siendo el guía, encargado de monitorear y formalizar.

A continuación, se proporciona las características de cada uno de los niveles de razonamiento geométrico:

- ❖ **Nivel 0:** Se reconocen las figuras geométricas como un todo sin diferenciar sus partes. Las descripciones son visuales y comparativas con elementos familiares, sin utilizar lenguaje geométrico específico.

- Ejemplo: Un estudiante ve un círculo y lo identifica como una "rueda" porque reconoce la forma general, pero no puede explicar que todos los puntos en la circunferencia están a igual distancia del centro.
- ❖ **Nivel 01:** Se presenta el reconocimiento y análisis de partes y propiedades de figuras geométricas, sin la capacidad para establecer relaciones entre propiedades de distintas figuras. Las definiciones se establecen empíricamente.
 - Ejemplo: El estudiante observa un triángulo y puede señalar que tiene tres lados y tres ángulos, pero no puede explicar cómo esas propiedades se relacionan con otros tipos de triángulos (por ejemplo, isósceles, equilátero).
- ❖ **Nivel 02:** Se logra clasificar cada figura por sus propiedades y comprensión de cómo unas propiedades derivan de otras. Se construyen interrelaciones entre figuras y familias de figuras. Aunque se siguen las demostraciones, no se logra organizarlas en secuencias lógicas completas.
 - Un estudiante entiende que un cuadrado tiene todas las propiedades de un rectángulo y puede deducir que, si un cuadrilátero tiene ángulos rectos y lados iguales, entonces debe ser un cuadrado. Sin embargo, aún no puede construir una prueba formal.
- ❖ **Nivel 03:** Se cuenta con la capacidad para realizar deducciones y demostraciones lógicas y formales, comprendiendo y manejando las relaciones entre propiedades en sistemas axiomáticos. Se entiende la naturaleza axiomática de las matemáticas y la posibilidad de múltiples demostraciones para un mismo resultado.
 - El estudiante puede realizar demostraciones formales, como probar que la suma de los ángulos internos de cualquier triángulo es 180 grados utilizando axiomas y teoremas, y entiende la necesidad de estas pruebas para validar proposiciones.
- ❖ **Nivel 04:** Se presenta el análisis del rigor de varios sistemas deductivos, comparando consistencia, independencia y completitud de los axiomas. Captación abstracta de la geometría, nivel que suele desarrollarse en estudiantes universitarios con buena preparación en geometría.

- Un estudiante universitario compara diferentes sistemas axiomáticos en geometría, evaluando la consistencia y completitud de cada uno, y aprecia cómo diferentes axiomas pueden llevar a teorías geométricas distintas, como la geometría euclidiana y no euclidiana.

Debido a que los educandos son de nivel secundaria, no se espera que alcancen el nivel 04 del razonamiento geométrico, ya que, se requiere el empleo de habilidades avanzadas propias de estudiantes universitarios. El propósito es promover su progreso, comenzando desde el nivel en el que se encuentran.

Los niveles del modelo de Van Hiele tienen cinco propiedades clave:

- ❖ **Secuencia fija:** Un estudiante debe pasar por el nivel $n-1$ antes de alcanzar el nivel n .
- ❖ **Adyacencia:** Lo que era intrínseco en un nivel se vuelve extrínseco en el siguiente.
- ❖ **Distinción:** Cada nivel tiene su propio lenguaje y red de relaciones.
- ❖ **Separación:** Las personas en diferentes niveles no pueden entenderse entre sí.
- ❖ **Logro:** El aprendizaje hacia un entendimiento completo consta de cinco fases

Las fases para el proceso de enseñanza y aprendizaje que presenta el modelo de Van Hiele son cinco, las cuales son y se caracterizan por lo siguiente:

- ❖ **Información o Indagación:** El estudiante se familiariza con el tema, discute, observa y formula preguntas, introduciendo vocabulario específico.
- ❖ **Orientación Guiada:** A través de actividades dirigidas, los estudiantes exploran el tema y desarrollan procesos de pensamiento matemático.
- ❖ **Explicitación o Explicación:** El estudiante expresa y discute relaciones aprendidas, utilizando lenguaje técnico adecuado.
- ❖ **Orientación Libre:** Los estudiantes abordan tareas abiertas que permiten explorar, formular conjeturas y justificar relaciones.

- ❖ **Integración:** El estudiante resume y reflexiona sobre lo aprendido, consolidando conocimientos con la ayuda del profesor y preparándose para el siguiente nivel de pensamiento.

Según Fouz y De-Donosti (2005, citado en Vargas y Araya 2013, p.87), la evaluación es crucial en el modelo de Van Hiele y debe centrarse en las razones detrás de las respuestas de los estudiantes. Recomiendan:

1. El nivel de razonamiento de los alumnos depende del área de las matemáticas que se trate.
2. Evaluar cómo los alumnos contestan y el porqué de sus respuestas, más que si contestan bien o mal.
3. En las preguntas no está el nivel de los alumnos, sino en sus respuestas.
4. Un estudiante puede estar en diferentes niveles según el contenido.
5. Es difícil determinar el nivel durante la transición entre niveles.

Por su parte, Santos, Silva, Araújo da Silva, Ferreira, dos Santos de Almeida, Ribeiro de Abreu, Cruz, Moraes, de Souza Almeida y Trindade Carvalho (2023) mencionan que, si bien la teoría de Van Hiele ha sido ampliamente valorada por su claridad estructural en el desarrollo del pensamiento geométrico, su aplicación puede resultar limitada si no se adapta a las realidades culturales y cognitivas del estudiantado. En particular, señalan que la rigidez secuencial del modelo y su escasa atención a factores afectivos o motivacionales pueden dificultar el tránsito entre niveles si no se acompaña de estrategias pedagógicas contextualizadas.

La opinión anterior se alinea con lo planteado por Vargas y Araya (2013), quienes mencionan que el modelo, aunque es útil para estructurar el currículo, no siempre responde a las complejidades del aula real, donde las trayectorias de aprendizaje no siguen necesariamente un orden lineal.

En este sentido, la incorporación de recursos narrativos como las historietas educativas representa una alternativa didáctica que permite conectar el contenido geométrico con experiencias significativas, favoreciendo así una comprensión más situada, empática y

accesible para el estudiantado, además se resuelve la atención a los factores afectivos o motivacionales.

2. 5. 3. Diferencias entre el modelo de los Van Hiele y el de Piaget:

Vargas y Araya (2013), expresan que Los Van Hiel fueron influenciados por Piaget, sin embargo, ambos modelos tienen sus diferencias, las cuales son las siguientes:

Tabla 4.

Diferencias entre Piaget y los Van Hiele. Elaboración propia.

Aspecto	Piaget	Van Hiele
Modelo de Desarrollo	Conceptos espaciales y geométricos progresan de inductivos a abstractos	Similar enfoque de desarrollo secuencial.
Semejanzas	Basado en niveles o etapas recursivas	Basado en niveles o etapas recursivas.
Teoría	Desarrollo madurativo, minimiza la enseñanza y lenguaje.	Enseñanza de geometría, lenguaje crucial para avanzar niveles.
Importancia del Lenguaje	No es crucial para avanzar de nivel.	Lenguaje decisivo para avanzar de nivel, desarrolla en paralelo.
Matemáticas Modernas	Apoya las Matemáticas modernas	Se opone, favorece el aprendizaje empírico
Estructura de Niveles Superiores	Innatas, los niños deben tomar conciencia.	Resultado del estudio de niveles inferiores.
Conceptos	Construcciones humanas influenciadas por el periodo histórico.	El desarrollo del pensamiento humano conduce a la comprensión de conceptos teóricos.

Fuente: Elaboración propia basada en Vargas y Araya (2013).

Con base a la Tabla 4, se puede afirmar que Piaget se centra en el desarrollo del niño más que en el aprendizaje, mientras los Van Hiele fomentan la estimulación para avanzar entre niveles, destacando la importancia del lenguaje. Piaget ve el progreso como innato, mientras Van Hiele lo concibe como resultado del estudio de niveles inferiores. Además, Piaget cree que el desarrollo humano lleva a conceptos teóricos, pero Van Hiele enfatiza que estos son construcciones históricas y aprendidas.

2. 6. Aprendizaje Significativo de Ausubel

Dicho en palabras de Ausubel (1983) el aprendizaje significativo se centra en que el aprendizaje va más allá de un cambio de conducta, tiene que haber un cambio en la experiencia. Para que un estudiante lo tenga dependerá de la estructura cognitiva previa con la que se reacciona la nueva información, además, influye el contexto social y la estructura del currículo, no solo la forma en la que enseñan los docentes. Los tipos de aprendizaje que Ausubel (1983) establece son:

- ❖ **Aprendizaje de Representaciones:** Este es el tipo más básico, donde se asignan significados a símbolos. Por ejemplo, un niño aprende que la palabra “pelota” representa un objeto específico.
- ❖ **Aprendizaje de Conceptos:** Implica la adquisición de conceptos a través de la formación y asimilación. Los conceptos se definen por atributos comunes y se aprenden mediante experiencias directas y la ampliación del vocabulario.
- ❖ **Aprendizaje de Proposiciones:** Se va más allá de la simple asociación de palabras, implica captar el significado de ideas expresadas en proposiciones. El aprendizaje se basa en la combinación de palabras para formar un nuevo significado que se integra en la estructura cognitiva del alumno.

III. METODOLOGÍA

En este apartado se proporciona la línea de investigación que se seguirá para la realización del presente trabajo, se dará a conocer el enfoque metodológico, el tipo de estudio, así como la población y la muestra. Así mismo, se proporcionan los pasos que se realizarán para alcanzar el objetivo que se plantea en el trabajo, se describen las fases de investigación, los instrumentos y técnicas que se emplearán para la recolección y análisis de datos, la implementación y la evaluación, a través de considerar los conocimientos de los estudios.

3. 1. Enfoque de la Investigación

La implementación de la presente investigación tendrá como enfoque la investigación-acción, conocida como investigación participante. Como plantea Latorre (2005), es un enfoque metodológico que busca la mejora de las prácticas educativas a través de un proceso cíclico, de reflexión, acción y evaluación; se caracteriza por la búsqueda de las áreas de mejora que los docentes realizan en su ámbito académico, para después diseñar acciones e implementarlas, y finalmente reflexionar.

Además, Latorre (2005), enfatiza que se caracteriza principalmente por: ciclo reflexivo, donde se planifica, se hace la acción, se observa y se reflexiona; su participación activa, el docente se involucra como protagonista en su proceso de aprendizaje y mejora, son investigadores de su práctica; su contextualización, se centra en la realidad de lo que ocurre en el aula, adaptándose a las necesidades y características de los educandos; mejora continua, busca generar cambios significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje; y la generación del conocimiento, el cual puede ser compartido y utilizado por otros educadores.

Unos autores relevantes abordan las modalidades y dimensiones onto-epistémicas de la investigación-acción es Colmenares y Piñero (2008) (2008). En su trabajo, dan a conocer cómo la investigación-acción ha evolucionado y se ha diversificado en tres modalidades:

- ♣ Modalidad Técnica: Enfocada en la intervención y resolución de problemas prácticos, donde los investigadores son vistos como expertos. Este enfoque busca

una racionalidad técnica y se caracteriza por la objetividad y la separación entre investigador y objeto de estudio.

- ♣ Modalidad Práctica: Se centra en el desarrollo del pensamiento práctico a través de la reflexión y el diálogo. En este enfoque, la interacción entre los participantes es clave, eliminando la separación entre investigador y objeto, lo que permite una comprensión más profunda y colaborativa.
- ♣ Modalidad Crítica o Emancipatoria: Busca la transformación social y la emancipación de los participantes, promoviendo un enfoque crítico y participativo. Aquí, todos los miembros del grupo de investigación son iguales y responsables del proceso, fomentando un diálogo continuo y la creación de conocimiento colectivo.

El presente proyecto mantiene una mayor relación con la “Modalidad Crítica o Emancipatoria”, ya que, busca la transformación social, a través de la reflexión y el diálogo. Con la finalidad de mostrar una nueva forma de enseñanza en el ámbito de la geometría, así como motivar a otros docentes que lo hagan.

Además, el presente proyecto tiene como enfoque mixto, es decir, englobando datos cualitativos (cualidades observables) y cuantitativos (numéricos), con la finalidad de poder tener una mejor comprensión sobre cómo influyen las historietas educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente en la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas en los estudiantes de segundo año de la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres.

En la opinión de Creswell (2009) cada uno de los enfoques se caracterizan por:

- Enfoque Cualitativo: Se busca comprender las experiencias, percepciones y significados que las personas otorgan a sus realidades. Se requiere una interpretación más profunda sobre los comportamientos y emociones de los participantes.
- Enfoque Cuantitativo: Se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para identificar patrones, probar teorías y realizar inferencias. Permite realizar comparaciones y análisis entre variables u objetos de estudio.

- Enfoque Mixto: Combina los elementos de los enfoques anteriores, cualitativo y cuantitativo. Puede brindar un análisis y ofrecer una triangulación de datos, lo que mejora la validez y confiabilidad de los resultados.

Además, Flick (2015), argumenta que el enfoque cualitativo se caracteriza por interpretar fenómenos desde la perspectiva de los estudiantes, explorando significados subjetivos y las interacciones que emergen en el contexto. Lo que resulta relevante para el presente proyecto de investigación, debido que el empleo de las historietas educativas tiene como finalidad analizar cómo los estudiantes interpretan y reaccionan ante esta nueva manera de aprender. Será haré a través de la observación participante, para obtener una comprensión sobre los comportamientos y actitudes de los educandos hacia el aprendizaje de las propiedades de figuras geométricas planas.

Por otro lado, Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010) exponen que el enfoque cuantitativo permite medir variables de forma objetiva y sistemática, empleando herramientas estadísticas para validar la hipótesis y establecer relaciones entre datos. Utilizar esta forma permitirá evaluar los resultados obtenidos en términos numéricos, comparando el desempeño del grupo experimental con el grupo de control, de tal manera que, se podrá reconocer la utilidad de las historietas educativas en la comprensión de las propiedades de figuras geométricas planas.

Además, Yin (2018) expresa que el enfoque mixto fortalece la validez y confiabilidad de los resultados al integrar los datos descriptivos con los numéricos. Se observa que este sería el que sea de mayor utilidad para llevar a cabo el presente proyecto de investigación, siendo objetivo y subjetivo al mismo tiempo, tomando en cuenta lo cualitativo tanto como lo cuantitativo, en los aspectos ya mencionados anteriormente.

Es decir, se considera el enfoque mixto debido a que perimirá observar los comportamientos de los estudiantes durante la implementación de las historietas, realizar entrevistas para captar opiniones y utilizar el diario de campo como instrumento de registro cualitativo. Por otro lado, el análisis cuantitativo se empleará para comparar los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo de control, permitiendo medir

objetivamente la influencia de las historietas en la comprensión de las propiedades geométricas.

El diseño del presente estudio es cuasi-experimental, ya que se trabaja con grupos preexistentes (grupo experimental y grupo de control) que no fueron asignados de manera aleatoria para llevar a cabo la práctica docente. Conforme a Hernández Sampieri et al. (2010), este diseño permite evaluar el impacto de la variable independiente, las historietas educativas, sobre la variable dependiente, la comprensión de las propiedades geométricas. A través de este enfoque, se compararán los resultados entre ambos grupos, utilizando herramientas cuantitativas y cualitativas para garantizar un análisis integral y representativo.

3. 2. Esquema de investigación

Se empleará investigación-acción, que se implementará durante las jornadas de práctica docente. En este enfoque, la docente en formación asumirá un papel activo y autónomo durante la implementación de las actividades correspondientes. La docente proporcionará las historietas educativas sobre las propiedades de las figuras geométricas planas, generando un espacio para su lectura y reflexión. Además, guiará a los estudiantes en las actividades, con el objetivo de identificar y validar los conocimientos adquiridos.

Para llevar a cabo esta investigación-acción, se tomarán en cuenta los siguientes cuatro momentos:

- ♣ Detección del área de oportunidad: Identificación de las necesidades y desafíos en la enseñanza de las figuras geométricas planas.
- ♣ Formulación de un plan de acción: Elaboración de un cronograma detallado que contemple las actividades a realizar, incluyendo la creación y uso de las historietas educativas.
- ♣ Implementación del plan de acción: Ejecución de las actividades planificadas en el aula, promoviendo la interacción y reflexión de los estudiantes.

- ♣ Evaluación, retroalimentación y reflexión: Recolección de datos sobre el impacto de las historietas en el aprendizaje y discusión de los resultados obtenidos para mejorar futuras prácticas.

La presente investigación se enfoca en el Desarrollo Profesional Docente; se desarrolla en el ámbito de la generación y aplicación de conocimiento de una docente en formación. Se busca dar a conocer una forma de innovar la práctica educativa, a través de guiar a nuevos docentes en su formación y en el dominio de estrategias.

En este sentido, el diseño y empleo de historietas educativas como recurso didáctico tiene el propósito de mejorar la comprensión de las figuras geométricas planas, no solo busca diversificar metodologías de enseñanza, sino también, estimular el interés y su comprensión por medio de narrativas visuales.

3. 3. Muestra y Población de Estudio

La muestra estuvo conformada por dos grupos de segundo grado de secundaria, casi homogéneos entre sí, pertenecientes a la Escuela Secundaria General “Potosinos Ilustres”. El grupo experimental, 2°E, contó con 39 estudiantes (21 mujeres y 18 hombres), mientras que el grupo de control, 2°A, estuvo integrado por 40 estudiantes (23 mujeres y 17 hombres).

En el grupo experimental se llevó a cabo la implementación de las historietas educativas, mientras que el grupo de control continuó con clases bajo el enfoque tradicional. Cabe señalar que, en el grupo experimental, se integró posteriormente un estudiante diagnosticado con Trastorno del Espectro Autista (TEA, grado 01).

Aunque participó en la intervención didáctica y se aplicaron adaptaciones específicas para favorecer su inclusión, no fue considerado dentro de los análisis cuantitativos del estudio. Esto se debió tanto a su incorporación posterior al inicio del proceso como a que presenta habilidades diferentes, por lo que no resultaría metodológicamente adecuado evaluarlo bajo los mismos criterios que al resto del grupo.

No obstante, su participación fue significativa, ya que permitió reflexionar sobre la atención a la diversidad y adaptar las estrategias pedagógicas para responder a las necesidades de todos los estudiantes.

Se eligió a 2ºA como grupo de control, ya que se observó que no muestran la misma disposición para trabajar que 2ºE y no se adaptan rápidamente a los cambios. Además, exhiben altos niveles de energía. De acuerdo con la maestra titular, los estudiantes necesitan actividades cortas y precisas, así como supervisión constante y una medición cuidadosa del tiempo en cada tarea. De lo contrario, es poco probable que logren avanzar de manera efectiva.

3. 4. Hipótesis

Como parte del enfoque metodológico de esta investigación, la formulación de una hipótesis permite anticipar una posible respuesta al problema planteado, así mismo, se construye a partir de la revisión de los antecedentes, el análisis de la problemáticas y objetivos de estudio, estableciendo una relación ente el uso de las historietas educativas y el fortalecimiento de la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas. A continuación, se presenta la hipótesis que orientará el diseño y la implementación del presente trabajo:

H: El diseño y empleo de historietas educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje fortalecerá significativamente la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas en los estudiantes de segundo año de la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres, al facilitar la visualización y comprensión lectora de estos conceptos matemáticos.

3. 5. Empleo de la Teoría de los Van Hiele: Momentos a Utilizar en la Clase Basados en el Modelo de los Van Hiele

Para poder llevar a cabo la presente investigación, en el grupo experimental se tomará como referencia la Teoría de los Van Hiele, considerandos sus cuatro niveles, donde cada sesión deberá de constar de la realización de las cinco fases de enseñanza, las cuales son:

1. Información o Indagación

En esta fase, los estudiantes se familiarizan con el tema de la geometría plana a través de discusiones, observaciones y formulación de preguntas. Se les introduce vocabulario específico que les ayudará a expresar sus ideas de manera precisa (Vargas & Araya, 2013).

2. Orientación Guiada

Los alumnos participan en actividades estructuradas que fomentan la exploración del tema. El docente dirige estas actividades, guiando el pensamiento matemático y asegurándose de que los estudiantes se sientan cómodos con los conceptos fundamentales (Fouz & De-Donosti, 2005; citado en Vargas & Araya, 2013).

3. Explicitación o Explicación

Los estudiantes discuten y expresan las relaciones aprendidas, utilizando un lenguaje técnico adecuado. Esta fase es crucial para que los alumnos comprendan y consoliden los conceptos a través de la verbalización de sus ideas (Vargas & Araya, 2013).

4. Orientación Libre

Los estudiantes abordan tareas abiertas que les permiten explorar libremente, formular conjeturas y justificar relaciones geométricas. Esta fase estimula la creatividad y el pensamiento crítico, fomentando un aprendizaje más profundo (Mora & Rodríguez, 2015).

5. Integración

Finalmente, los alumnos resumen y reflexionan sobre lo aprendido, consolidando sus conocimientos con la ayuda del profesor. Esta fase prepara a los estudiantes para avanzar al siguiente nivel de razonamiento geométrico, asegurando una comprensión sólida de los conceptos tratados (Vargas & Araya, 2013).

En cada una de las fases se pretende hacer:

En la fase de Información o Indagación, se pretende que se entregue una historieta a los estudiantes, que servirá como un primer encuentro con el tema de las figuras geométricas. Se iniciará la clase presentando la historieta, la cual narrará las aventuras de unos personajes que enfrentan un desafío relacionado con la geometría. Después de la lectura, se les pedirá

que compartan sus impresiones y a identificar las figuras geométricas que aparecen en la historia, así como sus características, para dar lugar a un ambiente de discusión.

En la fase de Orientación Guiada, los estudiantes se agrupan para analizar la historieta en detalle. Se planteará preguntas que los animan a explorar las propiedades geométricas presentes en la historia. Durante esta etapa, se dará apoyo y aclaraciones para ayudar a los educandos a comprender las conexiones entre los conceptos y el contenido de la historieta.

Posteriormente, en la fase de Explicitación o Explicación, se les presenta una actividad de resolución de problemas que valida los conocimientos adquiridos. Los estudiantes deben aplicar lo que han aprendido sobre las propiedades geométricas para resolver una serie de preguntas o problemas relacionados con la historia narrada. Se monitoreará el proceso, para poder identificar que utilicen el vocabulario geométrico adecuado y que puedan expresar sus ideas de manera clara y coherente.

En la fase de Orientación Libre, los estudiantes trabajan de manera independiente o en grupos para resolver la actividad. Tienen la oportunidad de experimentar y aplicar sus conocimientos de forma creativa. Se observa las dinámicas de grupo, lista para intervenir y brindar asistencia si es necesario, mientras los estudiantes exploran diferentes enfoques para resolver los problemas.

Finalmente, en la fase de Integración, Se organiza una discusión final donde los estudiantes comparten las respuestas a la actividad y reflexionan sobre lo que han aprendido a partir de la historieta. A través de esta discusión, se buscará consolidar los conocimientos adquiridos y ayudar a los estudiantes a prepararse para el siguiente nivel de comprensión geométrica.

3. 6. Empleo de STEAM

La presente investigación se guía bajo el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), que permite abordar la enseñanza de las propiedades de las figuras geométricas planas de una forma integral y contextualizada. Esta metodología no

solo promueve el aprendizaje de conceptos matemáticos, sino que también integra habilidades tecnológicas y artísticas, permitiendo a los estudiantes aplicar sus conocimientos en situaciones reales y estimulando su creatividad.

Empleando las palabras de Ortiz-Carranza, Ortiz-Barre, Trejo-Márquez y Martínez-Satizabal (2024), la metodología STEAM fomenta una enseñanza activa y experiencial en educación básica, incentivando a los estudiantes a realizar conexiones prácticas entre diferentes áreas del conocimiento. Por otro lado, Toma y García-Carmona (2021) subrayan la relevancia de STEAM en la enseñanza de matemáticas al fomentar un aprendizaje interdisciplinario. El diseño y empleo de las historietas educativas tiene como intención implementar actividades en las que los estudiantes, a través de la narrativa gráfica, puedan visualizar puedan visualizar conceptos abstractos de la geometría, creando una conexión artística y tecnológica.

Además, Ortiz-Carranza et al. (2024) revelan que el enfoque STEAM es beneficioso en los siguientes aspectos:

- ♣ Ciencia: Fomenta la exploración del entorno natural, el análisis crítico y la capacidad de formular hipótesis. Promueve la cooperación interdisciplinaria, permitiendo que los estudiantes comprendan el mundo a fondo y construyan una base sólida para carreras en ciencias y tecnología (Furman, 2016; Banco Popular, 2023; Higuera et al., 2019; Diego et al., 2022).
- ♣ Tecnología: Facilita el desarrollo de habilidades prácticas y de resolución de problemas al permitir que los estudiantes apliquen herramientas digitales para superar desafíos. Esto los prepara para un mundo en constante avance tecnológico (López et al., 2020; Ortiz et al., 2021).
- ♣ Ingeniería: Inculca habilidades de diseño y mejora de soluciones, promoviendo el pensamiento crítico. Los estudiantes aplican conocimientos matemáticos y científicos en el desarrollo de soluciones, fortaleciendo sus habilidades analíticas para futuras trayectorias en campos como robótica y energías renovables (Moroni, 2017; Villarreal y Estrada, 2022).

- ♣ Arte: Fomenta la creatividad y autoexpresión, integrando el pensamiento visual y estético. A través del arte, los estudiantes pueden expresar conceptos científicos y tecnológicos de manera clara y atractiva, promoviendo un aprendizaje integral (Serón, 2021; Zapata y Carmona, 2021).
- ♣ Matemáticas: Desarrolla el razonamiento lógico y analítico, esencial en áreas científicas y tecnológicas. Proporciona herramientas para la solución de problemas cuantitativos y el análisis de datos, preparando a los estudiantes para estudios avanzados (Oliveros, 2019).

Según establece la SEP (Secretaría de Educación Pública, 2022) las fases en las que se debe de llevar el enfoque STEAM, son las siguientes:

- ♣ **Fase 1: Introducción al Tema**

- ♥ Se presenta el tema y se utilizan conocimientos previos para generar disonancia cognitiva, lo que orienta el aprendizaje.
- ♥ Se identifica una problemática general y se establecen preguntas específicas de indagación relacionadas con la comunidad.

- ♣ **Fase 2: Diseño de Investigación**

- ♥ Se define el enfoque para cada pregunta específica: qué, quién, cómo, cuándo, dónde y con qué se abordará la indagación.
- ♥ Se realiza la indagación en el aula, respondiendo a cada pregunta mediante la recopilación de datos, considerando aspectos como descripción, comparación, identificación de cambios y patrones, y elaboración de explicaciones.

- ♣ **Fase 3: Organización de Respuestas**

- ♥ Se analizan, organizan e interpretan los datos recopilados.
- ♥ Se sintetizan ideas y se clarifican conceptos y explicaciones.

- ♣ **Fase 4: Presentación de Resultados**

- ♥ Se presentan los resultados de la indagación y se elaboran propuestas de acción para abordar la problemática identificada.

♣ **Fase 5: Metacognición**

- ♥ Se reflexiona sobre el proceso realizado, evaluando planes de trabajo, actuaciones, logros, dificultades y fracasos.

Aunque el enfoque STEAM promueve la integración y creatividad al unir varias disciplinas, también enfrenta limitaciones serias. Moronta Díaz (2024), estudiando el caso de República Dominicana, destaca que la falta de formación docente específica, recursos tecnológicos insuficientes y políticas poco inclusivas impiden su implementación eficaz en muchos contextos escolares.

También, en una revisión amplia, Ortiz Revilla, Sanz-Camarero y Greca (2021) remarcan que las propuestas STEAM frecuentemente carecen de sustento teórico robusto; a menudo se aplican por moda sin un diseño pedagógico sistemático.

3. 7. Técnicas e Instrumentos

Para la realización del presente estudio de investigación se utilizarán instrumentos y técnicas cualitativas durante la implementación de las actividades, es decir, en los momentos que se apliquen en la práctica docente, en conjunto con el empleo de la investigación-acción. La técnica principal será la observación participante, con ayuda del diario de campo como instrumento, en el que se irán escribiendo los sucesos observados y reflexión.

De acuerdo con Kawulich (2005), la observación participante es una técnica cualitativa que permite al investigador integrarse en la comunidad que estudia, participando activamente en sus actividades cotidianas para obtener una comprensión profunda de sus prácticas y comportamientos. Esta técnica será de utilidad para poder tener una visión sobre lo que sucede durante la implementación del plan de acción, por medio de interactuar con los educandos.

Además, Kawulich (2005) argumenta que el diario de campo es un instrumento que recopila datos cualitativos, facilitando la documentación sistemática de observaciones, reflexiones y análisis realizados. Este recurso será fundamental para el registro de detalles que podrían pasarse si no se anotan inmediatamente después de su ocurrencia, por ejemplo,

los diálogos y/o acciones realizadas por la docente y los estudiantes, tomando en cuenta que se hará a través de reflexionar, siendo de aspecto cualitativo.

Además de la observación participante y el diario de campo, se utilizarán entrevistas semiestructuradas para obtener información más profunda sobre las percepciones y experiencias de los estudiantes. Según Kawulich (2005), estas entrevistas permiten explorar aspectos específicos, adaptando las preguntas según las respuestas de los participantes. En este estudio, las entrevistas se enfocarán en comprender cómo los estudiantes interpretan las propiedades geométricas y su relación con problemas prácticos, contribuyendo así al análisis cualitativo.

Sin duda, se considera que el uso de la técnica e instrumento anterior podrían resultar eficientes para el análisis de algunos datos, como los cualitativos, sin embargo, se contará con una visión más detallada de lo que sucede durante la implementación. Así mismo, permitirá que los lectores logren comprender qué es lo que sucede cuándo se opta por innovar una sesión matemática, centrada en el ámbito de geometría, específicamente en las propiedades de las figuras geométricas planas.

Complementando el análisis cualitativo, se emplearán técnicas e instrumentos cuantitativos para medir objetivamente los resultados del aprendizaje. Entre las principales técnicas se encuentran:

- ♣ **Pruebas diagnósticas y evaluativas.** Según Martínez González, Manzano Patiño, Buzo Casanova y Sánchez Mendiola (2021), estas pruebas permiten identificar los conocimientos previos y las habilidades iniciales de los estudiantes antes de iniciar la intervención educativa. Las pruebas diagnósticas, específicamente, se diseñan para medir áreas clave del aprendizaje y adaptar la enseñanza a las necesidades detectadas.
- ♣ **Análisis estadístico.** Como señala la Hueso y Cascant (2012) el análisis estadístico es una técnica cuantitativa que emplea herramientas matemáticas para interpretar datos numéricos y generar conclusiones significativas. En el presente estudio, este análisis permitirá identificar patrones y tendencias en los resultados de los grupos

experimental y de control, proporcionando evidencia objetiva sobre el impacto de las historietas educativas.

El empleo de las técnicas cualitativas y cuantitativas corresponde al enfoque mixto de la investigación. Mientras que los datos cualitativos permiten comprender las dinámicas de las actividades realizadas en el aula, los datos cuantitativos dan lugar al análisis medible y estadístico del aprendizaje que alcanzan los educandos. Por lo que, la integración de ambas busca proporcionar una visión integral de los resultados que se pueden lograr al emplear historietas educativas en la enseñanza de la geometría.

3. 8. Variables

Teniendo en cuenta a Hernández Sampieri et al. (2010), una variable es una característica o cualidad que puede cambiar y ser medida, controlada o manipulada durante la investigación, clasificándose en independiente y dependiente. En el presente estudio, se definen las variables que mantendrán relación y orientarán el análisis y permitirán evaluar la utilidad del recurso innovador propuesto, es decir, la historieta educativa, a continuación, se presentan:

3. 8. 1. Variable Independiente

La variable independiente en la presente investigación corresponde al uso de las historietas educativas diseñadas y empleadas para fortalecer la comprensión de las propiedades de figuras geométricas planas. Este recurso innovador promueve un aprendizaje significativo mediante la conexión entre los conceptos abstractos y situaciones prácticas, además, ayuda a crear una conexión entre el enunciado y la visualización de un elemento, por medio de la narrativa. Las características clave de la variable independiente:

- ♣ **Diseño:** Historietas creadas específicamente para estudiantes de secundaria, considerando su nivel cognitivo y necesidades educativas.
- ♣ **Propósito:** Facilitar la comprensión de conceptos geométricos, como perímetro, área y propiedades de figuras compuestas.

- ♣ **Estrategia:** Uso de narrativas pedagógicas que fomentan la reflexión y el interés en la geometría.

3. 8. 2. Variable Dependiente

La variable dependiente del presente estudio de investigación es el nivel de comprensión de los estudiantes en relación con las propiedades de las figuras planas, a través de proporcionarles historietas educativas. Este aspecto será medido por medio de una evaluación antes y otra después de la intervención, utilizando como indicadores principales:

- ♣ Reconocimiento de figuras y sus propiedades.
- ♣ Resolución de problemas geométricos.
- ♣ Capacidad de realizar cálculos básicos, como perímetro y área.

IV. DIAGNÓSTICO

Abordar el objetivo general de esta investigación, enfocado en el diseño y empleo de historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas, requiere partir de un diagnóstico inicial. Este diagnóstico tiene como finalidad reconocer los conocimientos previos que los estudiantes poseen sobre el tema, así como identificar las áreas de oportunidad que requieren atención.

En este capítulo se presenta un panorama inicial que permite comprender el contexto educativo actual y la importancia de la intervención propuesta en la enseñanza de la geometría. A través de los resultados obtenidos en el diagnóstico, se identifican los desafíos existentes en el aprendizaje de las propiedades geométricas, lo que fundamenta la necesidad de implementar una estrategia innovadora. Asimismo, se detalla el plan de acción diseñado, que establece las etapas y recursos necesarios para lograr los objetivos específicos planteados en esta investigación.

4. 1. Pre-Test

La recopilación y el análisis de información representan un paso esencial en el desarrollo del presente proyecto de investigación, ya que permiten identificar las necesidades educativas y los conocimientos previos de los estudiantes. Este proceso inició con la aplicación de un examen diagnóstico cuidadosamente estructurado, el cual busca evaluar aspectos clave relacionados con las propiedades de las figuras geométricas planas. A continuación, se presentan los detalles de esta prueba y los resultados obtenidos, los cuales servirán como base para la implementación del plan de acción.

4. 1. 1. Examen Diagnóstico

Para lograr el objetivo planteado en el presente proyecto de investigación, se optó por la aplicación de un pre-test (véase Anexo A). Esta decisión se fundamenta en la necesidad de identificar los conocimientos previos que poseen los estudiantes de los grupos 2°A y 2°E, lo cual es esencial para establecer un punto de partida en el proceso educativo.

La prueba está diseñada para evaluar el nivel de comprensión en las propiedades de las figuras geométricas planas en los estudiantes, consta de 13 preguntas, que tienen como finalidad:

- ♣ Identificar si el estudiante reconoce algunas de las propiedades de las figuras geométricas planas.
- ♣ Saber si el estudiante logra calcular el perímetro y área de algunas figuras compuestas y no compuestas.
- ♣ Reconocer si el estudiante es capaz de realizar operaciones básicas (aritmética), establecer una ecuación de primer grado.

En total son 13 reactivos, que fueron elaborados cuidadosamente, considerando los siguientes indicadores que permitieron obtener una visión integral de las capacidades y conocimientos de los estudiantes:

- ♣ Sabe qué es una figura geométrica plana.
- ♣ Reconoce cuál figura no es un polígono regular.
- ♣ Identifica una figura plana de 6 lados.
- ♣ Identifica qué figura no es un polígono.
- ♣ Identifica similitudes y diferencias entre ellas.
- ♣ Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos.
- ♣ Ubica los siguientes elementos en un hexágono:
 - Ángulo interno.
 - Vértice.
 - Centro.
 - Ángulo Central.
 - Apotema.
 - Lado.
- ♣ Coloca de manera correcta los enunciados en las partes de la circunferencia:
 - Centro.
 - Radio.
 - Diámetro.
 - Cuerda.
 - Secante.
 - Tangente.
 - Arco.
 - Circunferencia.
- ♣ Reconoce las partes del círculo
 - Área.
 - Sector circular.
- ♣ Resuelve de manera correcta problemas que requieren:

- Calcular el perímetro.
- Calcular el área de una figura formada con otras.
- Establecer una ecuación de primer grado (álgebra).
- Realizar operaciones básicas (aritmética).

La finalidad de aplicar la prueba diagnóstica a ambos grupos fue validar la hipótesis planteada al inicio del proyecto, que establece que el diseño y uso de historietas educativas fortalecerá la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas a través de la comprensión lectora y visual.

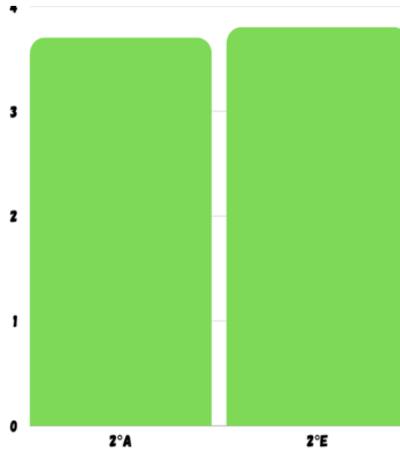
4. 1. 2. Observación Estructurada de los Resultados Obtenidos en el Examen Diagnóstico

Al grupo de control 2°A y al grupo experimental 2°E se les aplicó el mismo diagnóstico, alcanzando un total de 78 estudiantes: 40 en el grupo 2°A y 38 en el grupo 2°E. La evaluación se llevó a cabo el 23 de octubre de 2023, con una duración de 45 minutos y se proporcionó en formato impreso para asegurar que todos los estudiantes tuvieran acceso a ella. A continuación, se presenta los resultados obtenidos de manera general y por cada pregunta del examen diagnóstico (ver Anexo B), de acuerdo con los indicadores planteados anteriormente y con el grupo.

4. 1. 2. 1. Resultados Generales de Ambos Grupos

Gráfica 2.

Promedio Obtenido en el Examen Diagnóstico



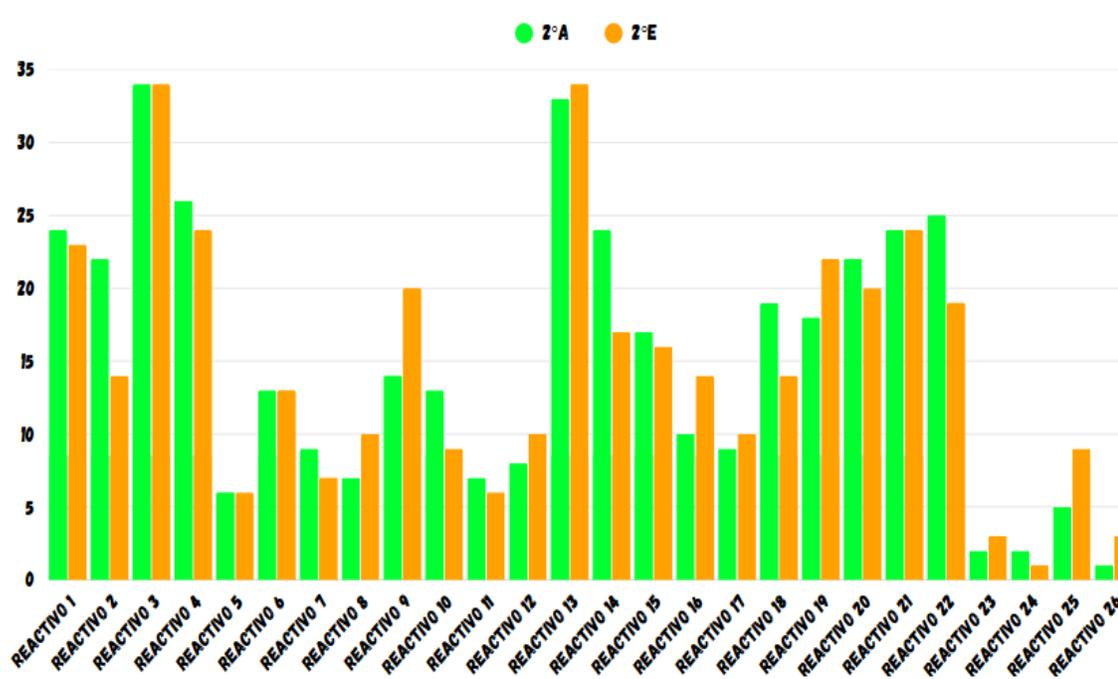
Fuente. Elaboración propia (2024).

En la Gráfica 2, se observó que ambos grupos mantienen un promedio con una diferencia mínima, donde el grupo 2°A obtuvo una calificación de 3.7, mientras que el grupo 2°E alcanzó 3.8, lo que implica una distancia de 0.1 entre ambos promedios. Este análisis da a conocer que los estudiantes de ambos grupos poseen conocimientos previos similares, además, es un resultado reprobatorio.

4. 1. 2. 2. Cantidad de aciertos por cada Reactivo de Ambos Grupos

Gráfica 3.

Cantidad de Aciertos por Reactivo

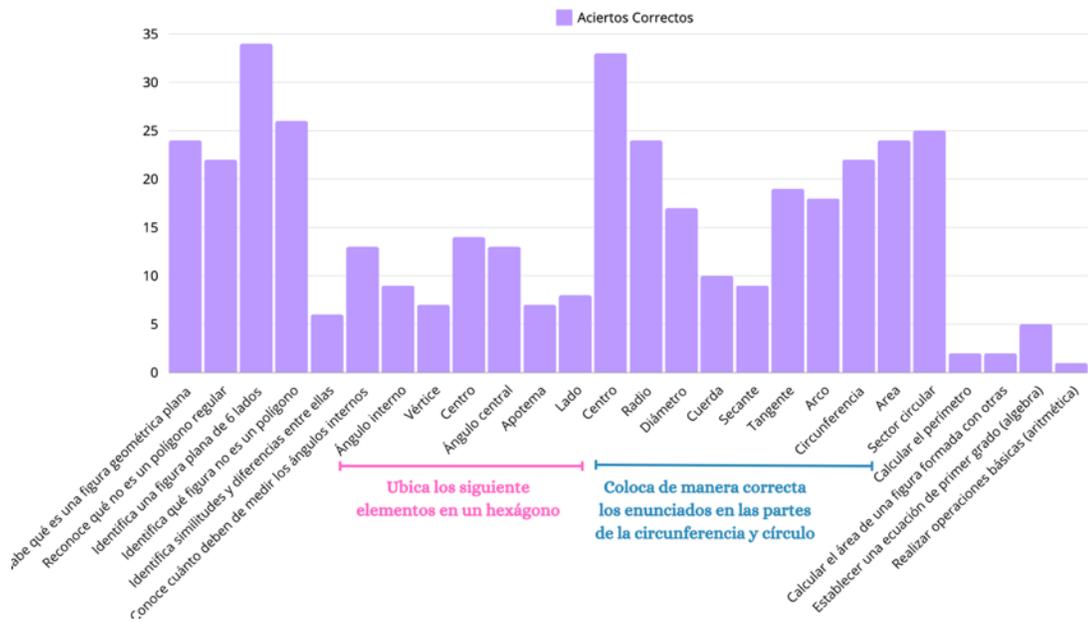


Fuente: Elaboración propia (2024).

En la Gráfica 3, de líneas, se observa que ambos grupos presentan deficiencia en conocimientos previos sobre los mismos temas, ya que el valor más bajo difiere por un solo punto y el más alto es el mismo, con 34 aciertos correctos. Además, se mantiene la misma forma de la línea. El indicador más deficiente fue “Calcular el área de una figura formada con otras”, donde el grupo 2ºA obtuvo dos aciertos y el grupo 2ºE un acierto correcto.

Gráfica 4.

Cantidad de Aciertos Correctos por Indicador del Grupo de Control

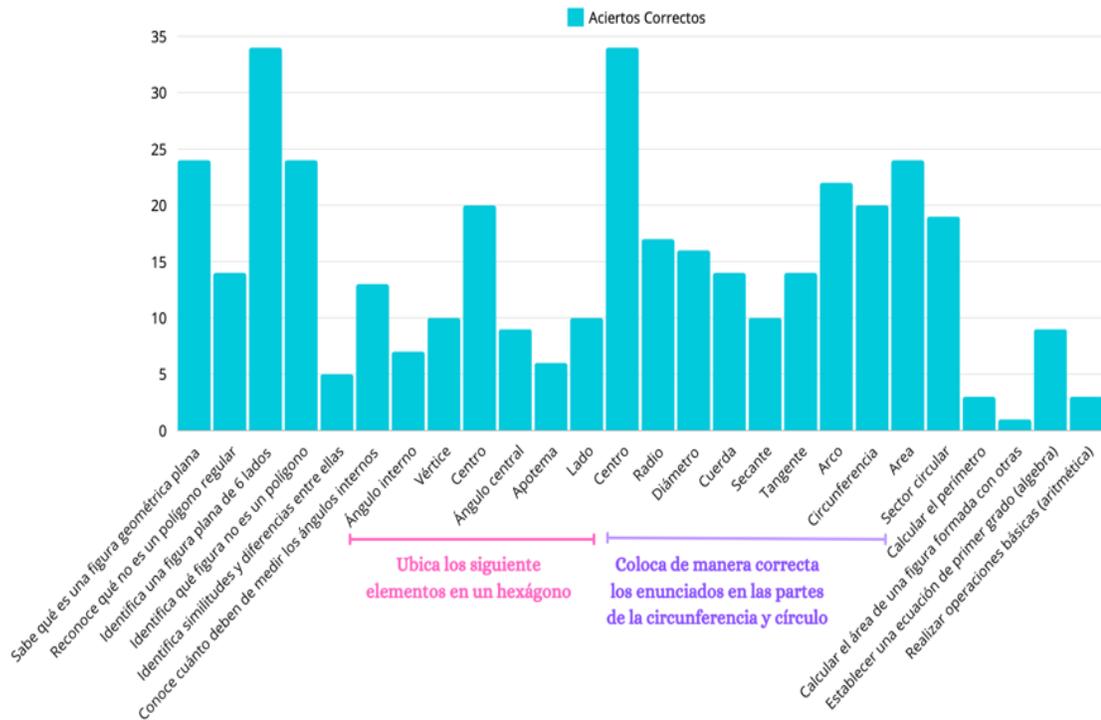


Fuente. Elaboración propia (2024).

En cambio, en la Gráfica 4 se observó que las áreas con mayor deficiencia, que presentaron un valor de acierto entre el rango de 0-6 fueron: calcular el perímetro, calcular el área de una figura formada con otras, establecer una ecuación de primer grado (álgebra), realizar operaciones básicas (aritmética) e identifica similitudes y diferencias entre ellas. Además, la calificación más baja fue de 0, en cambio la más alta fue de 8.8 y la moda en la calificación es de 3.4, repitiéndose 4 veces.

Gráfica 5.

Cantidad de Aciertos por Indicador del Grupo Experimental



Fuente. Elaboración propia (2024).

Así mismo, en la Gráfica 5, se observa que las áreas con mayor deficiencia, que presentaron un valor de acierto entre el rango de 0-6 fueron: calcular el perímetro, calcular el área de una figura formada con otras, realizar operaciones básicas (aritmética) e identifica similitudes y diferencias entre ellas. Además, la calificación más baja fue de 0, mientras que la más alta fue de 8.8, dando lugar a que la moda en la calificación sea 3.4, repitiéndose 4 veces.

4. 1. 2. 2. 1. Descripción de las Preguntas e Indicadores por Grupo

Tabla 5.

Resultados del Examen Diagnóstico del Grupo de Control

		Resultados del Examen Diagnóstico 2ºA																									
		Aciertos en el examen "1 = tuvo bien su respuesta" "0 = respuesta incorrecta"																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Total de Aciertos Correctos por Pregunta	Sabe qué es una figura geométrica plana	24																									
	Reconoce cuál no es un polígono regular	22																									
Min	Identifica una figura plana de 6 lados	34																									
	Identifica qué figura no es un polígono	26																									
Max	Identifica similitudes y diferencias entre ellas.	6																									
	Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos	13																									
Mediana	Ángulo interno	9																									
	Vértice	7																									
Promedio	Centro	14																									
	Ángulo Central	13																									
Moda (6 veces)	Apotema	7																									
	Lado	8																									
Total de Aciertos Correctos por Pregunta	Centro	33																									
	Radio	24																									
Min	Díametro	17																									
	Cuerda	10																									
Max	Secante	9																									
	Tangente	19																									
Mediana	Arco	18																									
	Circunferencia	22																									
Promedio	Área	24																									
	Sector circular	25																									
Moda (6 veces)	Calcular el perímetro	2																									
	Calcular el área de una figura formada con otras	2																									
Total de Aciertos Correctos por Pregunta	Establecer una ecuación de primer grado (álgebra)	5																									
	Realizar operaciones básicas (aritmética)	1																									
Promedio																										3.79	

Fuente. Elaboración propia (2024).

En la Tabla 5, se puede tener un panorama general de los aciertos totales que obtuvieron los estudiantes del grupo de control por cada indicador, dándose a conocer los valores de tendencia central.

Tabla 6.
Resultados del Examen Diagnóstico del Grupo Experimental

Resultados del Examen Diagnóstico 2ºE																											
Aciertos en el examen " 1 = tuvo bien su respuesta" "0 = respuesta incorrecta"																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
	Sabe qué es una figura geométrica plana	Reconoce cuál no es un polígono regular	Identifica una figura plana de 6 lados	Identifica qué figura no es un polígono	Identifica similitudes y diferencias entre ellas.	Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos	Ubica los siguiente elementos en	Coloca de manera correcta los enunciados	Reconoce	Reconoce	Resuelve de manera	Resuelve de manera	Resuelve de manera	Resuelve de manera													
							Ángulo interno	Vértice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado	Centro	Radio	Díametro	Cuerda	Secante	Tangente	Arco	Circunferencia	Área	Sector circular	Calcular el perímetro	Calcular el área de una figura formada con otras	Establecer una ecuación de primer grado (álgebra)	Realizar operaciones básicas (aritmética)	
Total de Aciertos Correctos por Pregunta	23	14	34	24	6	13	7	10	20	9	6	10	34	17	16	14	10	14	22	20	24	19	3	1	9	3	Promedio
Min	0.00																										
Max	6.54																										
Mediana	4.23																										
Promedio	3.87																										
Moda (5 veces)	4.62																										

Fuente. Elaboración propia (2024).

Por otro lado, en la Tabla 6, se da a conocer de manera general los aciertos que obtuvieron los educandos en los indicadores correspondientes, y se mencionan los valores de tendencia central.

Descripción de las preguntas 2, 3, 7-13

A continuación, se dará a conocer el desglose general de algunas de las preguntas y sus notas correspondientes al grupo diagnóstico:

Indicador: Reconoce cuál no es un polígono regular

2. Pregunta: ¿Qué es un polígono regular?

- a) Un polígono con lados desiguales.
- b) Un polígono con ángulos desiguales.
- c) Un polígono con al menos tres lados diferentes.
- d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.**

Grupo de Control:

Se observó que 22 estudiantes contestaron de manera correcta, reconociendo que un polígono regular es aquel que tiene sus lados y ángulos iguales, mientras que 18 no lo hicieron.

Grupo Experimental:

Se observó que 14 educandos contestaron de manera correcta, reconociendo que un polígono regular es aquel que tiene sus lados y ángulos iguales, sin embargo, 24 no lo hicieron.

3. Indicador: Identifica una figura plana de 6 lados

Pregunta: ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?

- a) **Hexágono.**
- b) Círculo.
- c) Triángulo.
- d) Pentágono.

Grupo de Control:

Se observó que 34 estudiantes identificaron la figura que tiene seis lados, en tanto, 06 no lo hicieron.

Grupo Experimental:

Se observó que 34 estudiantes identificaron la figura que tiene seis lados, el resto, es decir, 05 educandos no lo hicieron.

7. Indicador: Ubica los siguientes elementos en un hexágono: ángulo interno, vértice, centro, ángulo central, apotema y lado.

Grupo de Control:

Cantidad de aciertos correctos:

- Ángulo interno = 9
- Vértice = 7
- Centro = 14
- Ángulo Central = 13
- Apotema = 7
- Lado = 8

Grupo Experimental:

Cantidad de aciertos correctos:

- Ángulo interno = 7
- Vértice = 10
- Centro = 20
- Ángulo Central = 9
- Apotema = 6
- Lado = 10

Con base a lo anterior se puede decir que la mitad de los estudiantes ubicó

Con base a lo anterior se puede decir correctamente el centro, sin embargo, que menos de la mitad de los estudiantes no menos de la mitad de los educandos no logró ubicar los elementos en un hexágono. logró ubicar los elementos restantes, en un hexágono.

8. Indicador: Coloca de manera correcta los enunciados en las partes de la circunferencia

Grupo de Control:

Cantidad de aciertos correctos:

- Centro = 33
- Radio = 24
- Diámetro = 17
- Cuerda = 10
- Secante = 9
- Tangente = 19
- Arco = 18
- Circunferencia = 22

Se observó que la mayoría de los estudiantes, 33 de 40 coloca de manera correcta la letra donde va el centro, sin embargo, en los demás nombres un poco más de la mitad y menos de la mitad lograron colocar el resto.

Grupo Experimental:

Cantidad de aciertos correctos:

- Centro = 34
- Radio = 17
- Diámetro = 16
- Cuerda = 14
- Secante = 10
- Tangente = 14
- Arco = 22
- Circunferencia = 20

Se observó que la mayoría de los estudiantes, 34 de 38 coloca de manera correcta la letra donde va el centro, sin embargo, en los demás nombres un poco más de la mitad y menos de la mitad lograron colocar el resto.

9. Indicador: Reconoce las partes del círculo

Grupo de Control:

Cantidad de aciertos correctos:

- Área = 24
- Sector circular = 25

Se observó que un poco más de la mitad reconocen las partes del círculo y las ubicaron de manera correcta, sin embargo,

Grupo Experimental:

Cantidad de aciertos correctos:

- Área = 24
- Sector circular = 19

Se observó que 24 de 38 reconocen el área, mientras que 19 de 38 reconocen el

16 se equivocaron en el área y 15 en el sector circular, ubicándolos de manera sector circular. correcta, sin embargo.

10. Indicador: Resuelve de manera correcta problemas que requieren calcular el perímetro

Pregunta: Estrella quiere cercar su granja con malla, para hacerlo ha decidido tomar las medidas, sin embargo, descubrió que el terreno tiene la siguiente forma y medidas:

¿Cuántos metros de malla va a necesitar Estrella para cercar su granja?

Grupo de Control:

Grupo Experimental:

Se observó que solo dos estudiantes resolvieron de manera correcta el problema que implicó calcular el perímetro, sin embargo, 38 no lo hicieron.

Se observó que solo tres estudiantes resolvieron de manera correcta el problema que implicó calcular el perímetro, sin embargo, 35 no lo hicieron.

11. Indicador: Resuelve de manera correcta problemas que requieren calcular el área de una figura formada con otras

Pregunta: Dulce es una diseñadora, quiere poner mosaicos en el piso de su casa, cada uno mide 16 m^2 , ¿Cuántos mosaicos necesita comprar?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:

Grupo de Control:

Grupo Experimental:

Se observó que dos estudiantes contestaron de manera correcta, por lo que resolvieron del problema que implicó calcular el área de una figura formada con otras, en tanto, 38 no lo hicieron.

Se observó que un estudiante contestó de manera correcta, por lo que resolvió el problema que implicó calcular el área de una figura formada con otras, en tanto, 37 no lo hicieron.

12. Indicador: Resuelve de manera correcta problemas que requieren establecer una ecuación de primer grado (álgebra)

Pregunta: Ana y Beatriz están ahorrando dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Beatriz cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

Grupo de Control:

Se observó que cinco estudiantes resolvieron de manera correcta el problema que implicó crear una ecuación de primer grado, mientras que 35 no lo hicieron.

Grupo Experimental:

Se observó que nueve estudiantes resolvieron de manera correcta el problema que implicó crear una ecuación de primer grado, mientras que 29 no lo hicieron.

13. Indicador: Resuelve de manera correcta problemas que requieren realizar operaciones básicas (aritmética)

Pregunta: María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener una ganancia del 10% sobre el costo total, ¿a cuánto debe vender cada caramelo?

Grupo de Control:

Se observó que un estudiante resolvió de manera correcta el problema que requirió realizar operaciones básicas, sin embargo, 39 no lo hicieron.

Grupo Experimental:

Se observó que tres estudiantes resolvieron de manera correcta el problema que requirió realizar operaciones básicas, sin embargo, 35 no lo hicieron.

Descripción del resto de las preguntas:

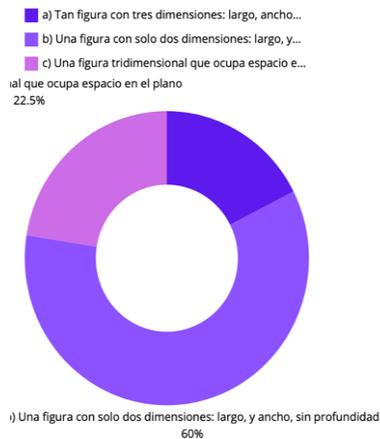
1. Indicador: Sabe qué es una figura geométrica plana

Pregunta: ¿Qué es una figura geométrica plana?

Grupo de Control:

Gráfica 6.

Grupo de Control: Sabe qué es una figura geométrica plana



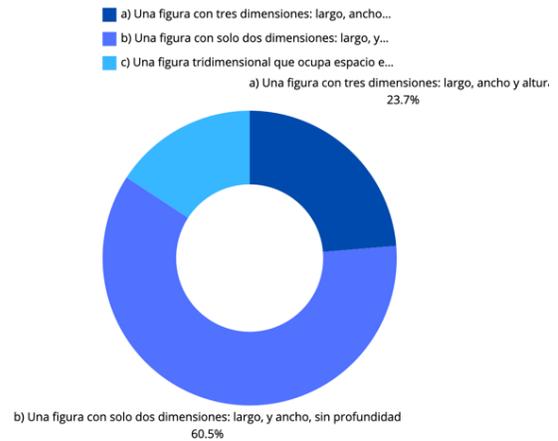
Fuente. Elaboración propia (2024).

Se observó (ver Gráfica 6) que el 60% de los estudiantes sabe que una figura geométrica plana tiene dos dimensiones, altura y anchura. Mientras que, el 30% no lo hace; el 22.5% indica que es una figura tridimensional con largo, ancho y altura; el 17.5 respondió que una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.

Grupo Experimental:

Gráfica 7.

Grupo Experimental :Sabe qué es una figura geométrica plana



Fuente. Elaboración propia (2024).

Se observó (ver Gráfica 7) que el 60.5% sabe qué es una figura geométrica plana, mientras que, el 39.5% no sabe: 23.7% respondió que es una figura con tres dimensiones, largo, ancho y alto; el 15.8% respondió que es una figura tridimensional que ocupa un espacio en el plano.

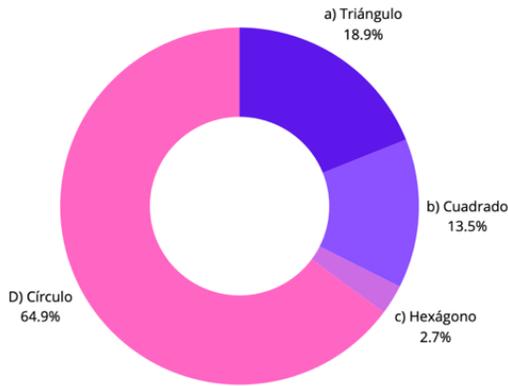
4. Indicador: Identifica qué figura no es un polígono

Pregunta: ¿Cuál de las siguientes figuras NO es un polígono?

Grupo de Control:

Gráfica 8.

Grupo de Control: Identifica qué figura no es un polígono



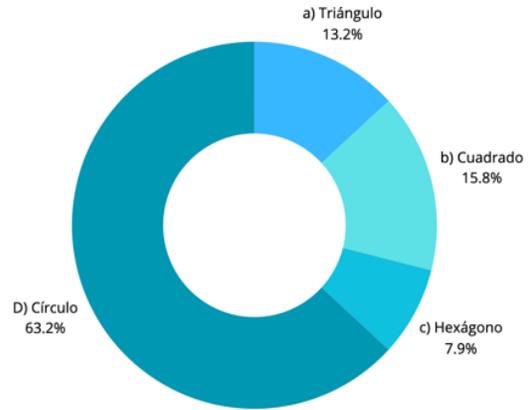
Fuente. Elaboración propia (2024).

Se observó (ver Gráfica 8) que el 64.9% identifica que el círculo no es un polígono, en tanto el 35.1% no lo hace; el 18.6% dijo que es el triángulo; el 13.15% mencionó que es el cuadrado; 2.7% eligió que el que no lo es el círculo.

Grupo Experimental:

Gráfica 9.

Grupo Experimental: Identifica qué figura no es un polígono



Fuente. Elaboración propia (2024).

Se observó (ver Gráfica 9) que el 63.2% identifica que el círculo no es un polígono, sin embargo, el 36.8% no lo hace; el 13.2% dijo que es el triángulo; el 15.8% mencionó que es el cuadrado; 7.9% eligió que el que no lo es el círculo.

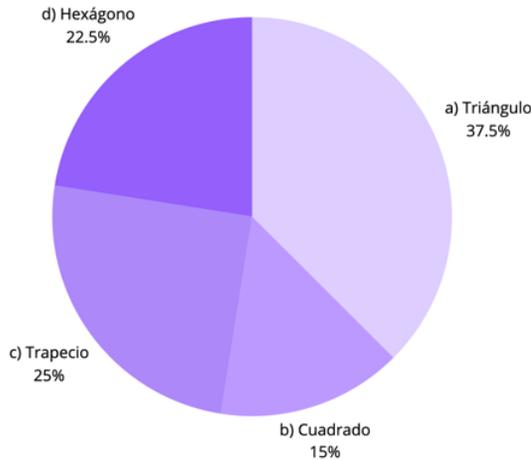
5. Indicador: Identifica similitudes y diferencias entre ellas

Pregunta: Hay una figura que puede considerarse que es un rombo, pero un rombo no puede clasificarse como esta figura, ¿De qué figura se está hablando?

Grupo de Control:

Gráfica 10.

Grupo de Control: Identifica similitudes y diferencias entre las figuras planas



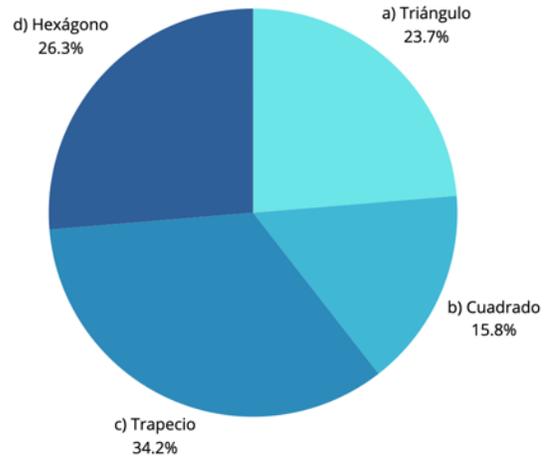
Fuente. Elaboración propia (2024).

Se observó (ver Gráfica 10) que el 15% identifica las similitudes y diferencias entre las figuras geométricas planas, sin embargo, el 75% no lo hace; el 22.5% mencionó que es el hexágono; 37.7% el que es el triángulo; el 25% que es el trapecio.

Grupo Experimental:

Gráfica 11.

Grupo Experimental: Identifica similitudes y diferencias entre las figuras planas



Fuente. Elaboración propia (2024).

Se observó (ver Gráfica 11) que el 15.8% identifica las similitudes y diferencias entre las figuras geométricas planas, mientras que, el 74.2% no lo hace; el 26.3% mencionó que es el hexágono; el 15.8% que es el cuadrado; el 34.2% que es el trapecio.

6. Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos

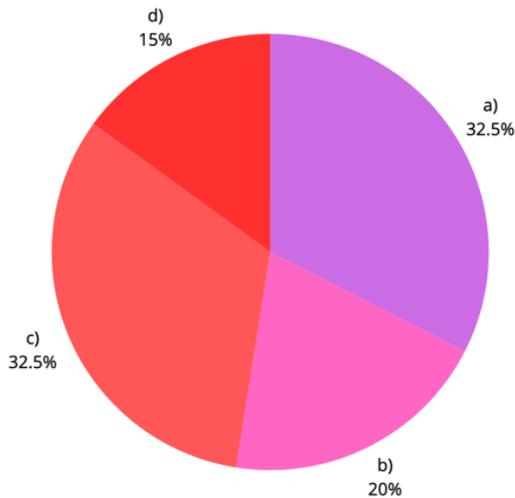
Pregunta: Elige cuál de los siguientes enunciados es falso:

- a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360° .
- b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720° .
- c) **La suma total de los ángulos internos de un pentágono 510° .**
- d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 180° .

Grupo de Control:

Gráfica 12.

Grupo de Control: Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos

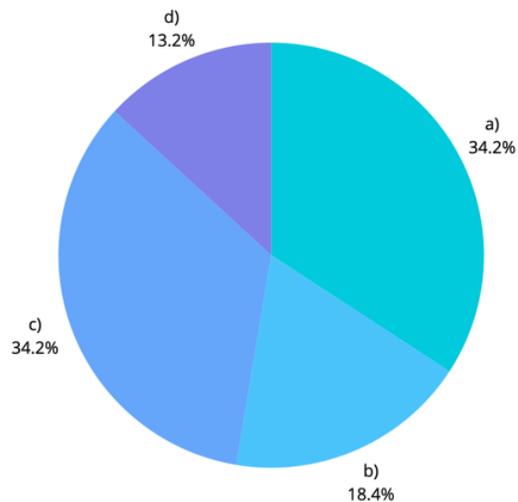


Fuente. Elaboración propia (2024).

Grupo Experimental:

Gráfica 13.

Grupo Experimental: Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos



Fuente. Elaboración propia (2024).

Se observó (ver Gráfica 12) que el 32.5% conoce cuánto deben de medir los ángulos internos, por otro lado, el 67.5% no lo hace: el 15% respondió a); el 20% respondió b); el 15% respondió d).

Se observó (ver Gráfica 13) que el 34.2% conoce cuánto deben de medir los ángulos internos, por otro lado, el 65.8% no lo hace: el 34.2% respondió a); el 18.4% respondió b); el 13.2% respondió d).

A partir del análisis de las respuestas de los estudiantes en cada indicador evaluado, se identificaron dificultades en la comprensión y aplicación de conceptos geométricos. Se observó que algunos educandos presentaron errores al reconocer las propiedades de las figuras geométricas, calcular el perímetro y el área.

Lo anterior permite reconocer la necesidad de diseñar actividades enfocadas en reforzar los indicadores evaluados, así como, da lugar para abordar las propiedades de las figuras planas desde una nueva perspectiva de enseñanza, para brindarle a los estudiantes una retroalimentación y un nuevo conocimiento que les ayude a aclarar conceptos y fortalecer su aprendizaje. Para ello, se pueden implementar estrategias que incorporen representaciones visuales, actividades prácticas y ejercicios contextualizados que faciliten la comprensión y aplicación de los contenidos abordados, como lo son las historietas educativas.

4. 1. 3. Análisis del diagnóstico según los niveles de Van Hiele

Con base a los resultados obtenidos en el diagnóstico aplicado a ambos grupos, al de control (2°A) y al experimental (2°E), se identificó que los estudiantes se encuentran en el nivel 0 de razonamiento geométrico, de manera general, de acuerdo con la teoría de Van Hiele. Los educandos reconocen las figuras como un todo, no distinguen sus partes ni propiedades específicas, además, su comprensión se basa en aspectos visuales o comparaciones con elementos conocidos, sin utilizar un lenguaje matemático.

Se observó que las dificultades que presentaron ambos grupos se manifestaron en el análisis de los indicadores, como la identificación de las partes de un círculo, la ubicación de los elementos del hexágono, y la distinción de qué es un polígono regular o no, entre otros. La mayoría de los estudiantes de ambos grupos no logró contestar de manera correcta.

En el caso del grupo experimental, los resultados generales son similares a los del grupo de control, por lo que, ambos se encuentran en el nivel inicial de razonamiento geométrico, lo que sirve como punto de partida para el diseño del plan de acción, donde el principal propósito será lograr un avance de nivel.

V. PLAN DE ACCIÓN

La aplicación de la prueba diagnóstica permitió encontrar las áreas de oportunidad que presentan los estudiantes, además, de saber los conocimientos previos que tienen los estudiantes, con base a los resultados se diseñó un plan de acción orientado a atender las deficiencias identificadas en el aprendizaje de las propiedades de las figuras geométricas planas. Este plan integra el uso de historietas educativas diseñadas específicamente para adaptarse al nivel cognitivo de los estudiantes, las cuales se utilizarán como recurso didáctico central.

Además de facilitar el aprendizaje, el propósito es fomentar un ambiente de aprendizaje significativo y atractivo, que promueva el interés y la motivación en la geometría. A través de esta estrategia innovadora, se busca transformar las experiencias de los estudiantes con el contenido matemático, contribuyendo tanto a su comprensión conceptual como a su actitud hacia la materia.

Para abordar el área de oportunidad que se detectó en los educandos el plan de acción se diseñó en base a los Procesos de Aprendizaje que fueron propuestos por la maestra titular de los dos grupos, abarcado dos de primeros años y dos de segundo año de secundaria. A continuación, se presenta en detalle el plan de acción:

5. 1. Plan de Acción

Contenido:

- Construcción y propiedades de las figuras planas y cuerpos geométricos.

Qué se abordará:

- Propiedades de las figuras geométricas planas.

Momentos de cada clase (ver Tabla 7):

Tabla 7.

Momento de Cada Clase de acuerdo a Van Hiele

Momento	Actividad
Información o Indagación	Introducción del tema mediante una historieta, seguida de una discusión sobre las figuras geométricas presentes.

Orientación Guiada	Análisis detallado de la historieta en grupos, con preguntas para explorar las propiedades geométricas.
Explicitación o Explicación	Actividad de resolución de problemas aplicando los conocimientos adquiridos sobre las figuras geométricas.
Orientación Libre	Trabajo independiente o en grupos para resolver la actividad de forma creativa.
Integración	Discusión final para compartir respuestas y reflexionar sobre lo aprendido.

Fuente: Elaboración Propia (2024).

Secuencia Didáctica

La organización de la secuencia didáctica consistió en determinar la intención didáctica de cada una de las clases para que se pudiera distribuir de manera secuencial los conocimientos que adquirirían los estudiantes, por lo cual se determinó lo siguiente (ver Tabla 8 y Tabla 9):

Tabla 8.

Organización del Plan de Acción de acuerdo a STEAM

STEAM

Matemáticas:

- Propiedades de las figuras geométricas: Análisis de las propiedades de los polígonos, cálculo de áreas, perímetros, sumas de ángulos internos, etc.
- Construcción de polígonos regulares: Uso de herramientas tradicionales (regla, transportador y compás) para construir figuras geométricas exactas, que ayudan a tener precisión en el trabajo matemático geométrico.
- Estudio de teselados: Uso de relaciones geométricas para crear patrones.

Artes:

- Creación de la historieta: Uso del arte visual como medio para representar conceptos matemáticos, promoviendo la creatividad en la enseñanza y facilitando el aprendizaje.
-

STEAM

- Ilustración de la geometría: Creación de ilustraciones que expliquen propiedades geométricas, acercando las matemáticas a los estudiantes mediante la visualización artística.

Ingeniería:

- Construcción precisa de figuras geométricas: Uso de herramientas como regla, transportador y compás, relacionados con los principios de la ingeniería en la creación de diseños exactos y funcionales.

Tecnología:

- Instrumentos tradicionales como reglas, compases y transportadores para construir figuras geométricas y trabajar con precisión.
- Materiales manipulativos, como papel y tijeras, para que los estudiantes experimenten de manera práctica con conceptos como los ángulos de los triángulos.
- Creación de materiales físicos como carteles y modelos para ilustrar conceptos geométricos, fomentando el aprendizaje activo.

Valores:

- Educación sobre el acoso escolar. Reflexión sobre cómo el conocimiento y la comprensión geométrica pueden ser herramientas para fomentar el respeto y la resolución pacífica de conflictos, transmitiendo valores como la empatía y la inclusión.
- Trabajo colaborativo: Los estudiantes trabajan en equipo para crear la historieta y resolver problemas, promoviendo valores de colaboración, trabajo en equipo y solidaridad.

Fuente: Elaboración Propia (2024).

Tabla 9.*Secuencia Didáctica de acuerdo a STEAM.*

Fase	Intención	Descripción de la actividad
STEAM	Didáctica	
	Que los estudiantes	Sesión 1/12: Introducción al Proyecto y Creación de la Portada
FASE 1: Introducción al Tema	comprendan la relación entre la geometría y las interacciones sociales, reflexionando sobre el acoso escolar y la inclusión mediante la creación de una portada con figuras geométricas y dar lectura a una historieta.	<p><u>Actividad:</u></p> <p>Los educandos leyeron la historieta “El Misterio del Punto Perdido”, luego se procedió a interrogarlos y después procedieron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Crear portada para el proyecto e introducción al tema, mediante la lectura de una historieta. <p><u>Historieta 0 “El Misterio del Punto Perdido” (véase Anexo C)</u></p> <p>Un círculo y un cuadro emprenden un viaje por la ciudad de la geometría, durante su viaje se percatan de un cartel de búsqueda donde se menciona que se perdió el punto de intersección. Juntos ayudan a buscarlo. Y conocen su importancia. → Importancia de cada sujeto.</p> <p><u>Pregunta de Reflexión (guía de la entrevista semi estructurada):</u></p> <p>¿Cómo la geometría puede representar las interacciones sociales?</p>
Fase 2: Diseño de Investigación	Que los estudiantes comprendan las propiedades y clasificación de los triángulos	<p>Sesión 2/12: Comprensión de las Figuras Geométricas</p> <p><u>Actividad:</u></p> <p>Los estudiantes leyeron la historieta “La Aventura del Triángulo”, respondieron preguntas y procedieron a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trazar y recortar triángulos.

<p>según sus características, relacionándolos con situaciones sociales y personales mediante una historieta.</p>	<p>2. Clasificación de triángulos según propiedades, con ayuda de la historieta.</p> <p><u>Historieta 01: "La Aventura del Triángulo" (véase Anexo C)</u></p> <p>El triángulo debe decidir si es equilátero, isósceles o escaleno. Enfrenta desafíos relacionados con la pertenencia y la aceptación en un grupo de otros triángulos. La historia invita a los estudiantes a identificar los tipos de triángulos y relacionarlos con las características sociales del personaje.</p> <p><u>Pregunta de Reflexión (guía de la entrevista semi estructurada):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ ¿Qué propiedades observaste que te ayudaron a clasificar los triángulos? ♣ ¿Cómo podrías utilizar estas propiedades para clasificar otras figuras geométricas?
<p>Que los estudiantes exploren y clasifiquen los cuadriláteros según sus propiedades geométricas, comprendiendo su influencia en la toma de decisiones en contextos de</p>	<p>Sesión 3/12: Propiedades de los Cuadriláteros</p> <p>Actividad:</p> <p>Los educandos dieron lectura a la historieta “El Cuadrilátero y sus Caminos”, luego dieron respuesta a preguntas y después:</p> <p>1. Dibujaron cuadriláteros y exploraron sus propiedades</p> <p><u>Historieta 02: "El Cuadrilátero y sus Caminos" (véase Anexo C)</u></p> <p>Un cuadrilátero debe tomar decisiones en su camino, pero las opciones dependen de sus propiedades geométricas (si es un rectángulo, rombo, etc.). Los</p>

estructuras y relaciones sociales a través de la lectura de una historieta. y estudiantes identifican las propiedades de cada tipo de cuadrilátero y cómo estas afectan la resolución de problemas.

Pregunta de Reflexión (guía de la entrevista semi estructurada):

- ♣ ¿Qué propiedades te ayudaron a diferenciar un cuadrado de un rectángulo?
- ♣ ¿Qué conocimiento matemático identificaste en la historieta?

Que los estudiantes **Sesión 4/12: El Círculo y sus Propiedades**

Actividad:

exploran las propiedades del círculo, comprendiendo cómo sus características geométricas (radio, diámetro y circunferencia) simbolizan la unidad y la resolución de conflictos por medio de una historieta. Los estudiantes dieron lectura a la historieta “El Círculo de la Unión”, luego, respondieron algunas preguntas y procedieron a:

1. Construir un círculo y trazar sus rectas notables, en conjunto de la identificación las propiedades de un polígono.

2. Exponer.

→ Se formalizó el tema y se dio lugar a una última entrevista general.

Historieta 03: “El Círculo de la Unión” (véase Anexo C)

Un círculo, representando la unidad, debe ayudar a resolver un conflicto social entre otras figuras geométricas. Los estudiantes exploran las propiedades del círculo, como la igualdad de todos sus ángulos, y cómo puede ayudar a resolver conflictos al promover la igualdad.

Pregunta de Reflexión (guía de la entrevista semi estructurada):

- ♣ ¿Por qué crees que el círculo es una figura tan importante en la ingeniería y la tecnología?
- ♣ Respecto a la historieta, ¿Qué fue lo que más llamó tu atención?

Que los estudiantes construyan y analicen polígonos regulares, identificando sus propiedades geométricas y reflexionando sobre su influencia en las relaciones entre figuras en la historieta y en la vida real.

Sesión 5/12: Polígonos Regulares y Ángulos

Actividad:

Los educandos dieron lectura en voz alta, al azar, a la historieta “Los Polígonos Unidos”, procediendo a contestar preguntas y a:

1. Construir y analizar polígonos regulares.
2. Explorar ángulos y propiedades de polígonos regulares.
3. Trazar diagonales identificando las propiedades.
4. Exponer resultados y formalizar el tema.

Historieta 04: “Los Polígonos Unidos” (véase Anexo C)

Figuras geométricas como el pentágono, hexágono, etc., deben unirse para resolver un problema común, y los estudiantes exploran cómo sus ángulos pueden influir en la decisión de unirse o separarse.

Pregunta de Reflexión (guía de la entrevista semi estructurada):

- ♣ ¿Qué relación encuentras entre el número de lados de un polígono y la suma de sus ángulos internos?
 - ♣ ¿Qué relación encuentras entre los ángulos?
-

Sesión 5.2/Repaso de Conocimientos Previos

Se llevó a cabo un repaso y se retomaron conocimientos previos, debido a que los estudiantes presentaban las siguientes dificultades: uso del transportador y cómo trazar polígonos regulares.

Que los estudiantes exploren el concepto del ángulo central en los polígonos regulares, comprendiendo cómo sus propiedades geométricas influyen en la simetría y el equilibrio dentro de las figuras y en la resolución de problemas mediante una historieta.

Sesión 6/12: Comprensión de las Figuras Geométricas

Actividad:

Los estudiantes dieron lectura en voz alta y de manera voluntaria a la historieta “Polígonos Unidos 2”, procediendo a:

1. Trazar un polígono de más de cuatro lados.
2. Identificar el eje de simetría y su relación que mantienen con los polígonos regulares.
3. Trazar ejes de simetría y diagonales.
4. Exponer sus resultados.

Historieta 05: “Polígonos Unidos 2” (véase Anexo C)

En esta historia, figuras geométricas como el pentágono, hexágono y octágono enfrentan un desafío en el que deben trabajar juntas para encontrar equilibrio. Sus ángulos internos, diagonales y otras propiedades influyen en su capacidad de colaborar para resolver un problema común.

Pregunta de Reflexión (guía de la entrevista semi estructurada):

- ♣ ¿Qué relación hay entre el número de lados y los ejes de simetría?
- ♣ ¿Qué relación encuentras entre el número de lados de un polígono y la cantidad de diagonales que tiene?

<p>Fase 3: Organizar y estructurar las respuestas a las preguntas específicas de indagación</p>	<p>Que los estudiantes exploren la creación de relaciones entre figuras geométricas, promoviendo la colaboración y la resolución de conflictos, como el acoso escolar, mediante una historieta.</p>	<p>Sesión 7/12: Comprensión de las Figuras Geométricas</p> <p><u>Actividad:</u></p> <p>Los educandos dieron lectura a la historieta “El Teselado de la Amistad”, procediendo a responder preguntas y a llevar a cabo la realización de la actividad:</p> <p>Identificación de las propiedades de figuras geométricas planas.</p> <p>Crear teselados utilizando diferentes figuras geométricas.</p> <p><u>Historieta 06: “El Teselado de la Amistad” (véase Anexo C)</u></p> <p>Los personajes geométricos, al estar unidos en un patrón, logran resolver sus diferencias y formar una comunidad. Los estudiantes construyen un teselado que refleje la cooperación y la unidad.</p> <p>→ La finalidad fue identificar si los estudiantes lograron transitar del conocimiento base a uno avanzado.</p> <p><u>Pregunta de Reflexión (guía de la entrevista semi estructurada):</u></p> <p>¿Qué figuras lograste usar para formar un teselado y por qué crees que funcionaron?</p>
	<p>Que los estudiantes apliquen las propiedades geométricas en</p>	<p>Sesión 8/12: Creación de la Historieta de Forma Interactiva</p> <p><u>Actividad:</u></p>

<p>la creación de una historieta interactiva, utilizando personajes geométricos y conceptos matemáticos para resolver un conflicto narrativo que involucre figuras geométricas en la vida diaria.</p>	<p>Con ayuda de los conocimientos que adquirieron los estudiantes, por medio de la secuencia didáctica, realizaron lo siguiente.</p> <p>Creación del guion y borrador de los personajes. Se reunieron en equipos de cuatro a cinco estudiantes para poder discutir su proyecto y llevarlo a cabo.</p> <p>→ Empleo de IA para poder realizar las imágenes y guiar la estructura de la historieta.</p>
<p>Fase 4: Presentación de los resultados de indagación</p>	<p>Que los estudiantes fomenten el trabajo creativo y apliquen de manera continua las propiedades geométricas, desarrollando la trama de una historieta que integre el acoso escolar como tema.</p>
<p>Fase 4: Presentación de los resultados de indagación</p>	<p>Sesión 9/12: Continuación de la Creación de la Historieta</p> <p><u>Actividad:</u></p> <p>Los estudiantes pasaron el borrador a una cartulina y crearon acuerdos para terminar la creación de la historieta.</p> <p>→ Empleo de IA para poder realizar las imágenes y guiar la estructura de la historieta.</p>

	<p>Que los estudiantes presenten su proyecto final de historieta, reflexionando sobre cómo aplicaron conceptos geométricos para resolver el acoso escolar y consolidando lo aprendido.</p>	<p>Sesión 10/12: Continuación de la Creación de la Historieta</p> <p><u>Actividad:</u></p> <p>Los estudiantes presentaron sus historietas y reflexionan sobre cómo aplicaron conceptos matemáticos para resolver conflictos de acoso escolar.</p> <p>→ Se les dio 10 minutos para realizar los últimos detalles.</p> <p><u>Pregunta Guía:</u> ¿Qué aprendiste sobre geometría y cómo crees que puede ayudar a resolver el acoso escolar?</p>
<p>Fase 5: Metacognición</p>	<p>Que los estudiantes pongan a prueba sus conocimientos adquiridos durante las sesiones anteriores para evaluar su desempeño a través de la aplicación de un examen.</p>	<p>Sesión 11/12: Continuación de la Creación de la Historieta</p> <p><u>Actividad:</u></p> <p>Los educandos realizaron una prueba escrita final, con el objetivo de reconocer si la hipótesis del presente proyecto de investigación se cumple.</p>

<p>Que los estudiantes participen activamente en el proceso de vaciar las calificaciones, entendiendo cómo organizar la información en una tabla de manera clara y precisa.</p>	<p>Sesión 12/12: Evaluación</p> <p><u>Actividad:</u></p> <p>Los estudiantes participaron en el proceso de vaciado de calificaciones. Se les proporcionó lo que obtuvieron y se dio a conocer las respuestas del examen.</p>
---	---

Fuente: Elaboración Propia (2025).

Por otro lado, en el grupo control se trabajó bajo el enfoque STEAM, sin incluir las historietas. Se considera que la propuesta se alinea con STEAM ya que las actividades implementadas permitieron integrar diversas áreas del conocimiento: la matemática (análisis de figuras y resolución de problemas geométricos), la ciencia (exploración de conceptos relacionados con las propiedades de las figuras y su aplicación en el entorno), la tecnología (uso de herramientas digitales para la elaboración de productos finales como gráficas o representaciones), la ingeniería (planteamiento de soluciones y construcción de modelos geométricos simples) y el arte (representación visual y creativa de las figuras geométricas).

Las actividades estarán guiadas por situaciones didácticas, siguiendo las etapas de verbalización, resolución del problema, puesta en común e institucionalización. Estas fases fomentarán la construcción del conocimiento, manteniendo los objetivos originales. Las modificaciones son las siguientes (ver Tabla 10):

Tabla 10.*Cambios en el Plan de Acción para el Grupo de Control*

Sesión	Actividad Original (Grupo Experimental)	Cambio para el Grupo Control
Sesión 1	Introducción al proyecto y creación de la portada.	Se mantiene igual: creación de la portada del proyecto con una reflexión inicial sobre el acoso escolar.
Sesión 2	Comprensión de figuras geométricas mediante historietas.	Actividad guiada para identificar y comparar tipos de triángulos según sus lados y ángulos, con una dinámica práctica.
Sesión 3	Propiedades de los cuadriláteros mediante historietas.	Análisis práctico de cuadriláteros: trazos, medición de ángulos internos y lados, clasificación y reflexión grupal.
Sesión 4	Propiedades del círculo en una narrativa de historieta.	Trazos prácticos de círculos y hexágonos, identificando radio, diámetro y otras propiedades, con reflexión guiada,
Sesión 5	Polígonos regulares y ángulos mediante historietas.	Construcción de polígonos regulares y análisis de ángulos internos y externos, con preguntas reflexivas.
Sesión 6	Ángulos y propiedades en contextos de historietas.	Doblado de polígonos y análisis de propiedades como simetrías, diagonales y áreas, con reflexión y puesta en común.
Sesión 7	Relación entre figuras y teselados en historietas.	Diseño de teselados regulares e irregulares para analizar patrones y reflexionar sobre sus propiedades geométricas.
Sesión 8-9	Desarrollo del proyecto con historietas educativas.	Diseño de un paisaje en cartulina utilizando figuras geométricas y representando valores de inclusión y respeto.
Sesión 10	Finalización y presentación del proyecto.	Elaboración final del paisaje geométrico y exposición grupal explicando los valores representados y los conceptos aplicados.

Sesión 11	Examen	Se mantiene igual: Examen escrito evaluando los conceptos geométricos trabajados.
Sesión 12	Presentación de las calificaciones y reflexión final.	Se mantiene igual: Reflexión sobre el aprendizaje y revisión grupal de las calificaciones obtenidas.
Sesión 13-14	Repaso general.	Se les pedirá a los estudiantes que utilicen los conocimientos previos, obtenidos con ayuda de las historietas, para que realicen la “Construcción de un Hilograma para Ángulos y Diagonales”.

Fuente: Elaboración Propia (2025).

5. 2. Diseño y Empleo de Historietas Educativas

En la actualidad la Inteligencia Artificial (IA) ha tomado un papel importante, tanto los estudiantes como algunos docentes han comenzado a emplearla, sin embargo, el uso que le dan en ocasiones no es el adecuado, ya que, se necesita tener conocimiento sobre cómo utilizarla. Se considera que es una herramienta que sirve como un procesador de información que realiza tareas indicadas por el usuario, las cuales van desde crear un escrito hasta el diseño de imágenes o programación.

Además, retomando a Russell y Norvig (2021), explican que la Inteligencia Artificial (IA) se refiere al desarrollo de sistemas computacionales capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, tales como el razonamiento, el aprendizaje, la percepción y el uso del lenguaje. Estas tareas se ejecutan mediante algoritmos complejos que permiten a las máquinas simular procesos cognitivos y adaptarse a nuevas situaciones.

En el presente proyecto de investigación se optó por el uso de ChatGPT como herramienta de apoyo para el diseño de historietas educativas dirigidas a fortalecer la comprensión de las figuras geométricas planas. Después de experimentar con diversas IA's, como Copilot, Meta IA, LuzIA y Gemini, se determinó que ChatGPT era la que mejor se adaptaba a los objetivos de este trabajo.

El diseño de las historietas educativas se realizó con el acompañamiento de ChatGPT, pero siempre bajo la dirección y supervisión de la autora. Para su creación, se sostuvieron ocho conversaciones con la IA: en la primera se plantearon los objetivos del trabajo, que consisten en fortalecer la comprensión de las figuras geométricas planas a través del diseño y empleo de historietas educativas; en la segunda, se le dieron a conocer los elementos que debía contener cada una; después se explicó cómo debía ser el guion y el estilo de dibujo; y posteriormente se abordó la creación de cada viñeta.

En el resto de las sesiones, únicamente se retomaron las indicaciones ya dadas, ya que la IA las conservaba en su memoria, y eso permitió continuar con la elaboración del resto de la historieta.

A continuación, se presenta un resumen de la conversación establecida con ChatGPT (2025), en la cual se sistematizan los elementos fundamentales que orientaron el diseño de las historietas educativas:

Usuario: Quiero incluir historietas educativas en mi tesis para enseñar conceptos geométricos. ¿Puedes ayudarme a generarlas?

ChatGPT: ¡Por supuesto! Para hacerlo de manera efectiva, ¿tienes en mente algún estilo específico? ¿Qué elementos deben incluir?

Usuario: Sí, quiero que los personajes sean figuras geométricas planas, como círculos, triángulos y cuadrados. Cada uno tendrá un color fijo y características consistentes en todas las viñetas.

ChatGPT: Entiendo, entonces los personajes deben mantener su forma y color en todas las viñetas. ¿Quieres que tengan expresiones o algún rasgo distintivo?

Usuario: Sí, aunque sean figuras geométricas, quiero que sean expresivos. Pueden inclinarse, cambiar la posición de sus bordes o usar elementos mínimos para mostrar emociones.

ChatGPT: Perfecto, usaré pequeños cambios en su forma para reflejar sus emociones. ¿Qué tipo de narrativa tendrán las historietas?

Usuario: Deben abordar conceptos geométricos de manera implícita, sin explicaciones directas. Los estudiantes deben descubrir las propiedades a partir de la historia.

ChatGPT: Entonces, la historieta no debe dar respuestas directas, sino que los estudiantes deben deducirlas a través del contexto. ¿Quieres incluir alguna problemática específica en las historias?

Usuario: Sí, además del contenido matemático, quiero incluir situaciones relacionadas con el acoso escolar. Por ejemplo, que el triángulo sea discriminado por ser diferente.

ChatGPT: Me parece un enfoque interesante. Así, además de aprender sobre geometría, los estudiantes reflexionarán sobre valores como la inclusión y el respeto.

Usuario: Exacto. También quiero que cada historieta termine con una pregunta detonadora para fomentar la reflexión.

ChatGPT: Muy bien, la última viñeta incluirá una pregunta que motive a los estudiantes a pensar en lo que ocurrió en la historia y en sus implicaciones matemáticas. ¿Cuántas viñetas tendrá cada historieta?

Usuario: Máximo 8, pero prefiero que sean menos si es posible.

ChatGPT: De acuerdo. Mantendré la cantidad de viñetas dentro de ese límite. ¿Cómo prefieres que trabajemos en cada historieta?

Usuario: Primero te daré el concepto geométrico que quiero abordar y el conflicto de la historia. Luego, te daré los diálogos por separado, y tú generarás las viñetas una por una, con mis descripciones.

ChatGPT: Excelente. Entonces, el proceso será el siguiente:

1. Me proporcionas el concepto geométrico y la problemática.
2. Me das los diálogos por separado.
3. Describimos cada viñeta antes de generarla.
4. Creamos las imágenes una por una para revisar y corregir si es necesario.
5. Nos aseguramos de que los personajes sean consistentes y que la historia termine con una pregunta detonadora.

¿Te parece bien así?

Usuario: Sí, justo así lo quiero. Además, el diseño debe ser colorido y llamativo, pero con fondos minimalistas.

ChatGPT: ¡Entendido! Entonces seguiré el estilo de *La Aventura del Triángulo*, con personajes geométricos expresivos y fondos sencillos pero coloridos. ¿Necesitas que haga ajustes antes de empezar?

Usuario: No, con eso está bien. Comencemos con la primera historieta.

Para optimizar la calidad del contenido, se empleó la versión Plus de ChatGPT como herramienta de apoyo, lo que permitió generar un mayor número de imágenes y revisar cada viñeta de manera individual. Este enfoque fue fundamental para ajustar los diálogos y la estructura de las historias, asegurando la coherencia entre los personajes, el contenido matemático y la representación visual, siempre bajo la supervisión y decisión de la autora.

Sin embargo, la creación de las imágenes fue un aspecto relevante, ya que era fundamental que las figuras mantuvieran su identidad visual en cada viñeta. Se presentaron algunas dificultades, como cuando un círculo se representaba incorrectamente como un ojo o un hexágono se transformaba en otra figura sin justificación. Estas inconsistencias resaltaron la necesidad de comunicar las expectativas de manera clara a la inteligencia artificial.

Además, el diseño no terminó ahí, con la ayuda de la aplicación IbisPaint, una aplicación que se emplea para dibujar, en conjunto con una tableta digital se realizaron ajustes a las imágenes (viñetas), aprovechando la funcionalidad de capas, lo que permitió modificar detalles sin perder información. En algunas ocasiones, la creación de una sola historieta tomó hasta 24 horas, dado que era necesario crear más de 40 capas para cada viñeta. Este nivel de detalle permitió corregir cualquier error de forma sencilla, garantizando que cada personaje mantuviera sus características geométricas adecuadas.

Las historietas completas pueden consultarse en el Anexo C¹, donde se incluyen las imágenes con marca de agua, una leyenda de protección y los medios de contacto para su adquisición o consulta académica.

¹ Nota: Las historietas están protegidas por derechos de autor. Para adquirirlas o utilizarlas con fines educativos, escribir a: yesydocuments@gmail.com o laurayescammir@gmail.com

VI. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el presente apartado se aborda el análisis e interpretación de los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo del proyecto, es decir, de la historieta que crearon y expusieron los educandos, incorporando sus conocimientos y compartiéndolos de manera verbal al grupo y a la docente en formación. Se evaluó el nivel de comprensión de los estudiantes mediante un enfoque mixto, combinando análisis cualitativo (diarios de campo, entrevistas y observación) y análisis cuantitativo (pruebas estadísticas aplicadas a los resultados de exámenes y proyectos).

Para realizar una interpretación válida a través del empleo de pruebas estadísticas, no solo se analizaron e interpretaron los resultados, sino que también se recurrió al software libre Jamovi, con el cual fue posible aplicar las pruebas necesarias para verificar la hipótesis de investigación. Este programa permitió calcular medidas de tendencia central, pruebas de normalidad, homogeneidad de varianza, así como pruebas no paramétricas como U de Mann-Whitney y Wilcoxon.

La determinación de la pertinencia del uso de pruebas estadísticas no paramétricas en la comparación de los resultados obtenidos en la prueba final, se eligió debido a que se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk a los datos correspondientes al grupo experimental. Esta prueba es adecuada para tamaños de muestra pequeños y medianos, y permite evaluar si la distribución de los datos se ajusta a una curva normal.

Puesto que, con ayuda del software JAMOVI (versión 2.6.26), se obtuvo una prueba estadística W de 0.831 y un valor de $p < .001$. Este resultado indica que los datos del grupo experimental no presentan una distribución normal. En consecuencia, se considera inapropiado el uso de pruebas paramétricas, lo cual justifica la aplicación de pruebas estadísticas no paramétricas para la comparación entre grupos, tales como Mann-Whitney U, Wilcoxon y Levene, que se presentan en los apartados siguientes.

Esta decisión metodológica fortalece la validez de los análisis estadísticos desarrollados en esta investigación, ya que se respeta el supuesto de distribución requerido

por cada prueba, y se confirma que la elección del enfoque no paramétrico fue adecuada tanto teórica como técnicamente.

Por tanto, en este capítulo se presentan los resultados obtenidos mediante el uso del software estadístico Jamovi, herramienta con la que se procesaron y analizaron los datos de forma rigurosa. Como complemento, se empleó la inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI, véase Anexo D) exclusivamente como una herramienta consultiva para validar la coherencia de las interpretaciones, verificar la pertinencia de las pruebas utilizadas y fortalecer la redacción de los resultados desde un enfoque pedagógico. En ningún momento sustituyó el análisis crítico ni las decisiones metodológicas de la autora.

- ♣ **Objetivo del análisis:** Determinar si las historietas educativas fortalecieron la comprensión geométrica en estudiantes de segundo año de secundaria en comparación con una metodología tradicional.

6. 1. Métodos de Análisis Utilizados

Para garantizar la validez de los resultados, se emplearon métodos cualitativos y cuantitativos. Los métodos fueron seleccionados en función de los datos obtenidos: observaciones, entrevistas, diarios de campo y resultados de las pruebas aplicadas al grupo de control y al grupo experimental.

6. 1. 2. Métodos Cualitativos

Análisis Temático

El análisis temático, de acuerdo con Braun y Clarke (2006), es un método flexible que permite identificar, analizar e interpretar patrones de significado dentro de los datos cualitativos. En esta investigación, se empleó para analizar las transcripciones de las entrevistas semiestructuradas, las observaciones en clase y los registros del diario de campo, con el fin de detectar patrones comunes, percepciones y cambios en la comprensión de los estudiantes respecto a las propiedades de las figuras geométricas planas.

6. 1 .3. Métodos Cuantitativos

Prueba de Shapiro-Wilk

Razali y Wah (2011) sostienen que la prueba evalúa si los datos tienen una distribución normal. Se basa en la hipótesis nula de que una muestra proviene de una población normalmente distribuida. Si el valor p es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula, indicando que los datos no son normales. En este estudio se aplicó para comprobar la normalidad de los resultados obtenidos en las pruebas diagnósticas y finales de ambos grupos.

Prueba de Levene

Gastwirth et al. (2009) destacan que se emplea para evaluar la homogeneidad de varianzas entre grupos. Si el valor p es mayor a 0.05, se asume que las varianzas son homogéneas; de lo contrario, se consideran significativamente diferentes. Se podrá observar que se utilizó para comparar la consistencia de los resultados de ambos grupos (control y experimental) antes y después de la intervención.

Prueba de Mann-Whitney U

De acuerdo con lo mencionado por Mann y Whitney (1947), esta prueba es no paramétrica, es decir, compara dos o más muestras independientes para determinar si provienen de la misma distribución, se considera que es una alternativa a la prueba t de Student cuando los datos no son normales. En esta investigación se empleó para comparar los resultados obtenidos en la prueba final entre el grupo experimental (que trabajó con historietas educativas) y el grupo de control, en los casos en los que no se cumplió la condición de normalidad.

Prueba de Wilcoxon

A partir de las investigaciones de Wilcoxon (1945) el presente método no paramétrico es empleado para comparar dos muestras relacionadas o pares de observaciones, evaluando si sus medianas difieren significativamente, lo que resulta útil cuando no se

cumple la suposición de normalidad. En el presente estudio se utilizó para analizar las diferencias en los resultados del mismo grupo (experimental o control) antes y después de la intervención, con el fin de evaluar la efectividad del uso de las historietas educativa.

6. 2. Análisis e Interpretación Cualitativa

Para obtener los resultados se consideraron los datos recopilados a partir de tres fuentes principales: diario de campo, las entrevistas semiestructuradas y opiniones de los educandos (véase Anexo E), y la observación participante. A través de la transcripción, el análisis y la reflexión de los diálogos de los educandos y las observaciones, se identificaron patrones y tendencias. Para comprender cómo evolucionó el aprendizaje de los estudiantes, se aplicó el análisis temático.

En el Análisis Temático se identificaron patrones dentro de cada categoría, permitiendo observar tendencias en la evolución de la comprensión geométrica, la participación de los estudiantes y el impacto de las historietas en la enseñanza. Además, se realizó una comparación entre los resultados obtenidos en el grupo experimental y el de control, permitiendo evaluar la efectividad de la intervención.

6. 1. 2. Comprensión de Conceptos Geométricos

Antes de la implementación de las historietas, en el grupo experimental, se observó un desconocimiento general sobre los conceptos geométricos básicos, los educandos tenían dificultades para relacionar figuras planas con sus propiedades. En la primera sesión, los estudiantes del grupo experimental no lograban identificar la importancia del punto en la geometría:

- **Educando A:** *“No maestra, yo no terminé de leer la historieta”.*
- **Educando B:** *“No maestra, yo sí terminé, pero no entendí bien.”.*
- **Educando C:** *“Sobre el punto que se había perdido, maestra”.*
- **Educando D:** *“Es un cuadrado por qué sí, es como una caja”.*

Después de la implementación de las historietas educativas se observó que hubo una mejora significativa en la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas, lo que se reflejaba en las opiniones de los estudiantes, como del punto, la diagonal y otros conceptos, por ejemplo:

- **Educando Ir:** "No maestra, pues lo que resultaría es que no se pueden formar varias cosas porque no hay punto de intersección."
- **Educando Xo:** "Aprendí sobre el punto, la verdad no sabía. Aprendí que el punto es importante, su tamaño importa para poder usarlo."
- **Educando Pe:** "Es importante el punto porque sin él no se pueden unir las líneas." "El cuadrado tiene cuatro lados iguales y sus ángulos son rectos, por eso también es un rectángulo."
- **Educando Ta:** "Es importante el punto porque sin él no se pueden unir las líneas."
- **Educando Ka:** "Una diagonal es *aquella recta que está inclinada y va desde un vértice a otro vértice.*"
- **Educando Ve:** "El radio es una línea que va del centro a cualquier parte del círculo".

Además, una conversación clave fue cuando los estudiantes lograron identificar que un hexágono es aquel que tiene seis lados, si estos no tienen medidas ni ángulos iguales se considera irregular y en caso contrario, sería regular:

- **Docente:** "Si hago una figura así (dibujando un hexágono irregular), ¿sigue siendo un hexágono?"
- **Estudiante A:** (Duda un momento) "Sí, porque sigue teniendo seis lados".
- **Docente:** "¿Pero qué diferencia hay con el otro?" (se muestra un hexágono regular y uno irregular)
- **Estudiante B:** "Que no tiene los lados iguales y sus ángulos cambian, es irregular".

Así mismo, el empleo de las historietas no solo ayudo a la comprensión de las propiedades de las figuras planas, tuvo un papel importante en la reconstrucción del conocimiento de los estudiantes, ya que, con sus nuevos saberes lograron identificar cómo trazar una figura plana e identificar otras propiedades:

Conversación A:

- **Docente:** *“Si tengo 360° y quiero construir una figura de cuatro lados, ¿qué operación hago?”.*
- **Estudiante Crs:** *“Dividir entre 4”.*
- **Docente:** *“Correcto, ¿cuánto nos da?”.*
- **Estudiante Ta:** *“90”.*
- **Docente:** *“Entonces, cada vértice se ubicará a 90° en la circunferencia”.*

Conversación B:

- **Docente:** *“Si el ángulo central mide 50° , ¿cuánto mide el ángulo interior?”*
- **Estudiante Crs:** *“ 130° , porque se le resta a 180° los 50° ”.*

Conversación C:

- **Docente:** *“Si un hexágono regular tiene 6 lados, ¿cuántos ejes de simetría tiene?”*
- **Estudiante F:** *“Seis”.*
- **Docente:** *“¿Qué sucede si intentamos trazar cinco ejes de simetría en un pentágono irregular?”*
- **Estudiante G:** *“No queda igual de ambos lados, sus lados ni ángulos son iguales”.*

Conversación D:

- **Docente:** *“¿Cuál es la diferencia entre una diagonal y un eje de simetría?”*
- **Estudiante A:** *“La diagonal es una línea que parte de un vértice y llega a otro”.*
- **Estudiante B:** *“Los ejes de simetría dividen una figura en partes iguales”.*

Por lo que se obtuvo lo siguiente (ver Tabla 11):

Tabla 11.

Grupo Experimental: Comparación Antes y Después de la Implementación de las Historietas Educativas

Aspecto Comparado	Antes de la Implementación	Después de la Implementación
1. Comprensión de conceptos geométricos	Dificultades para identificar propiedades geométricas. Los estudiantes no podían explicar bien la importancia del punto, los triángulos y otras figuras.	Los estudiantes lograron identificar conceptos geométricos más fácilmente con las historietas. Ejemplo: "Aprendí que el punto es importante, su tamaño importa para poder usarlo."
2. Influencia de la historieta en la motivación	Los estudiantes mostraban desinterés y baja participación en la lectura y comprensión de textos matemáticos.	Aumento en la motivación. Se observó mayor disposición en el grupo experimental. Ejemplo: "Me gustaron mucho las historietas, estaban muy bonitas."
3. Dificultades en comprensión lectora	Muchos estudiantes no estaban acostumbrados a leer en voz alta y evitaban la lectura. Ejemplo: "No maestra, no terminé de leer la historieta."	Aunque la dificultad persiste en algunos estudiantes, las historietas ayudaron a mejorar la lectura comprensiva. Ejemplo: "Ahora sí entendí bien lo del punto y cómo se usa en las figuras."

Aspecto Comparado	Antes de la Implementación	Después de la Implementación
--------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

4. Diferencias entre grupo experimental y grupo de control	Ambos grupos mostraban dificultades similares en atención y comprensión de conceptos geométricos.	El grupo experimental mostró mayor interacción y mejor comprensión, mientras que el grupo de control mantuvo dificultades en la identificación de conceptos geométricos.
---	---	--

Fuente: Elaboración Propia (2025).

Respecto al grupo experimental, se percató que necesitaron mayor intervención docente, los educandos requerían de una explicación o guía, a pesar del uso de actividades diseñadas para guiar a la construcción del aprendizaje. Por lo que, se tiene el siguiente registro (ver Tabla 12):

Tabla 12.
Comparación Final de Datos Cualitativos entre Grupos

Aspecto Analizado	Grupo Experimental (2°E)	Grupo de Control (2°A)
Comprensión de conceptos	Mayor comprensión gracias a las historietas.	Dificultades en la identificación de conceptos geométricos.
Nivel de Van Hiele alcanzado	Avance al nivel 2 (Análisis y Clasificación).	Permanencia en el nivel 0 (Visualización).
Motivación y participación	Mayor interés y disposición.	Baja participación en la clase.

Aspecto Analizado	Grupo Experimental (2°E)	Grupo de Control (2°A)
Dificultades lectoras	Persisten problemas, pero mejora con el apoyo visual.	Dificultades significativas en la lectura.
Interacción en clase	Mayor nivel de reflexión y análisis.	Interacciones limitadas con el contenido.
Uso del transportador y ángulos	Se logró un mejor aprendizaje con ejemplos de la historieta.	Dificultades para aplicar el transportador.
Capacidad de clasificación geométrica	Identifican y diferencian propiedades de figuras geométricas.	Siguen identificando figuras solo por su apariencia.

Fuente: Elaboración Propia (2025).

Una vez comprendido lo anterior se obtiene que el empleo de las historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas permitió a los estudiantes relacionar visualmente los conceptos geométricos, facilitando su comprensión y aplicación. Estos resultados respaldan la teoría de Van Hiele sobre los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico, al observarse una transición desde la identificación visual hasta un análisis más estructurado de las figuras planas.

Los resultados muestran que los estudiantes del grupo experimental lograron avanzar al nivel 2 de la teoría de Van Hiele (análisis y clasificación), debido a que, después de la intervención con las historietas educativas, comenzaron a identificar las figuras geométricas no solo por su apariencia visual, sino también por sus propiedades internas, como el número de lados, ángulos y simetría. Este progreso fue evidenciado en las actividades de clasificación, uso del transportador y en las verbalizaciones registradas durante las sesiones de puesta en común.

De acuerdo con la teoría de los Van Hiele, los educandos iniciaron en el nivel 0 (visualización), la mayoría solo reconocía figuras geométricas por su apariencia general, sin comprender sus propiedades y características.

Después de la implementación de las historietas se notó un cambio en algunos estudiantes del grupo experimental. Tres alumnos en particular sobresalieron: el primero era muy tímido y se volvió participativo; el segundo, que inicialmente no mostraba interés, comenzó a involucrarse y a participar activamente; y el tercero, que solía mostrarse inquieto y con dificultad para mantenerse concentrado, se convirtió en uno de los educandos más participativos, aportando respuestas acertadas y utilizando conceptos matemáticos.

Por otra parte, de manera general, el grupo experimental mostró un avance al nivel 2 de Van Hiele (Análisis y Clasificación), identificando propiedades específicas de las figuras y clasificando distintos tipos de triángulos y cuadriláteros en función de sus características. En contraste, el grupo de control permaneció en el nivel 0 (Visualización), ya que continuaron identificando únicamente figuras por su forma y no por establecer relaciones estructuradas entre ellas. Esto se vio reflejado en el desarrollo de las evidencias de cada sesión en el grupo experimental (véase Anexo F).

6. 3. Análisis e Interpretación Cuantitativa

Para poder identificar cómo influyó el empleo de historietas educativas para fortalecer la comprensión de las figuras geométricas planas, se analizaron e interpretaron los resultados obtenidos a partir de dos instrumentos de evaluación:

1. **Proyecto Final:** Consistió en una actividad donde los estudiantes representaron su conocimiento geométrico mediante la creación de historietas (grupo experimental) o carteles explicativos (grupo de control).
2. **Prueba Final:** Examen escrito aplicado a ambos grupos para medir su nivel de comprensión sobre las figuras geométricas y sus propiedades.

El análisis e interpretación se realizó empleando los indicadores de evaluación en conjunto con pruebas estadísticas no paramétricas, las cuales son técnicas que permiten comparar datos que no tienen una distribución en específico. Asimismo, se optó por el uso de la Prueba de Shapiro-Wilk, para verificar si los datos recopilados seguían una distribución normal. Los resultados indicaron que no se cumplió con la normalidad, lo que confirmó la necesidad de emplear métodos no paramétricos.

Los enfoques utilizados en el análisis fueron:

- ♣ **Prueba de Mann-Whitney U:** Comparó el desempeño de los dos grupos en la prueba final y en el proyecto, para determinar si hubo diferencias en su aprendizaje.
- ♣ **Prueba de Wilcoxon:** Analizó la evolución dentro de cada grupo, es decir, si hubo mejoras en la comprensión geométrica antes y después de la intervención con historietas.

6. 3. 1. Comparación de Desempeño en el Proyecto Final

La realización del proyecto final permitió evaluar cómo los educandos aplicaron sus conocimientos obtenidos en una tarea práctica. Se compararon los puntajes y los indicadores marcados en la rúbrica (véase Anexo G) que se emplearon para la realización, en ambos grupos, con la finalidad de identificar si fortalecieron su comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas, por medio de:

- ♣ Se calcularon estadísticas descriptivas (promedio, mediana, dispersión de datos).
- ♣ Se aplicó la prueba de Mann-Whitney U, dado que los datos no son normales.
- ♣ Se generaron gráficos para visualizar diferencias en los puntajes.

Los resultados obtenidos son:

Tabla 13.
Resultado del Proyecto Final

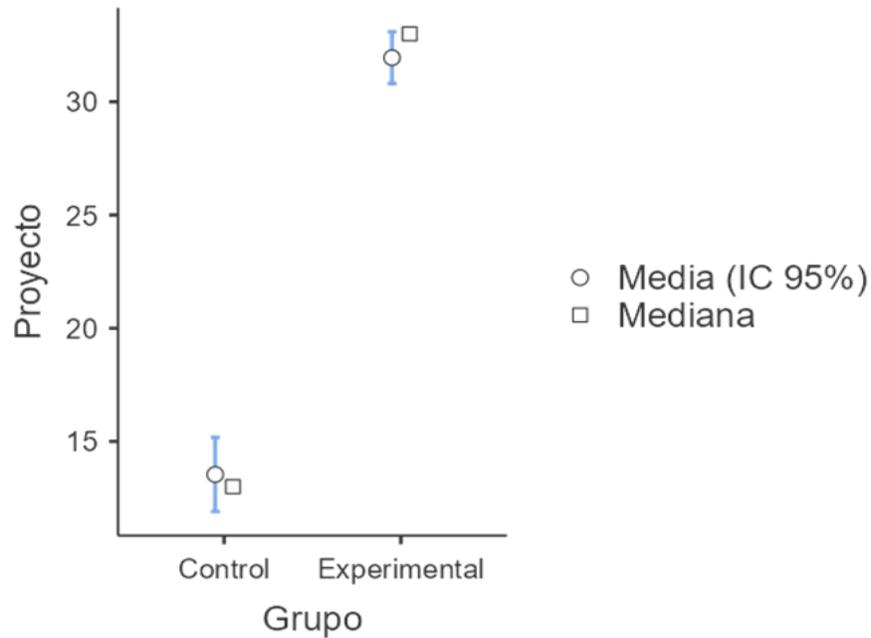
Grupo	Promedio	Mediana	Desviación Estándar	Prueba Mann-Whitney U (p-valor)
Experimental (Historieta)	3.48	3.0	4.59	0.00071 (Significativo)
Control (Cartel)	2.51	2.0	2.73	0.00071 (Significativo)

Fuente: Elaboración Propia en conjunto de OpenIA (2025).

El grupo experimental (ver Tabla 13) obtuvo un promedio significativamente más alto (31.9) que el grupo control (13.5), lo que indica un mejor desempeño en el proyecto. La mediana también fue superior en el grupo experimental (33.0 vs. 13.0), evidenciando que más estudiantes lograron puntajes elevados. Además, la desviación estándar fue menor en el grupo experimental (3.59 vs. 5.22), lo que sugiere una mayor consistencia en las calificaciones, probablemente debido al impacto positivo de la historieta. La prueba de Mann-Whitney U ($p < .001$) confirmó que la diferencia entre ambos grupos fue estadísticamente significativa, descartando que se deba al azar.

Gráfica 14.

Comparación de Puntajes en el Proyecto



Fuente: Elaboración propia con Jamovi (2025).

La Gráfica 14 muestra que el grupo experimental obtuvo un puntaje central más alto que el grupo control, lo que sugiere que la actividad de creación de historietas permitió una mejor aplicación de conocimientos, ya que el proyecto tenía un valor del 40%.

De acuerdo con los resultados obtenidos en Jamovi (ver Tabla 14), la media del grupo experimental fue de 31.9, con una mediana de 33.0 y una desviación estándar de 3.59, mientras que el grupo control obtuvo una media de 13.5, mediana de 13.0 y desviación estándar de 5.22. Estos valores muestran que, además de obtener puntajes más altos, el grupo experimental tuvo menor dispersión en sus resultados.

Tabla 14.

Resultados del Proyecto

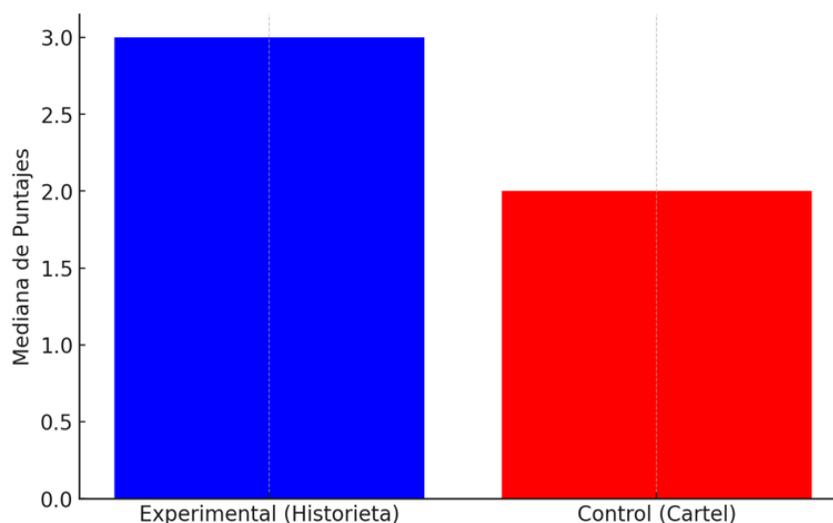
	Grupo	N	Media	Mediana	DE	EE
Proyecto	Control	39	13.5	13.0	5.22	0.836
	Experimental	38	31.9	33.0	3.59	0.582

Fuente: Elaboración propia con la ayuda de Jamovi (2025).

La prueba de Mann-Whitney U arrojó un resultado estadísticamente significativo ($p < 0.001$), lo que indica que la diferencia observada no es producto del azar. Esto refuerza la conclusión de que la intervención con historietas educativas tuvo un impacto positivo en el desempeño del proyecto final.

Gráfica 15.

Comparación de la Mediana de Puntajes en el Proyecto



Fuente: Elaboración Propia en conjunto de OpenIA (2025).

Por otro lado, la Gráfica 15, confirma que los educandos pertenecientes al grupo experimental obtuvieron un mayor resultado, obteniendo un tres en cada indicador, indicando excelente en el nivel de conocimiento requerido. En contraste con el grupo de control, manteniéndose en el valor de dos.

Además, algunas de las historietas elaboradas por el grupo experimental evidenciaron no solo creatividad, sino también una comprensión profunda de los conceptos geométricos abordados durante el proyecto, como se puede apreciar en la Tabla 14. Estas representaciones permitieron identificar cómo los estudiantes relacionaron propiedades de las figuras, aplicaron vocabulario matemático y representaron situaciones reales desde un enfoque visual y narrativo.

Por su parte, los carteles del grupo de control (ver Tabla 14), aunque cumplían con ciertos elementos requeridos, mostraron un nivel más superficial de comprensión, con explicaciones limitadas y representaciones básicas de las figuras planas.

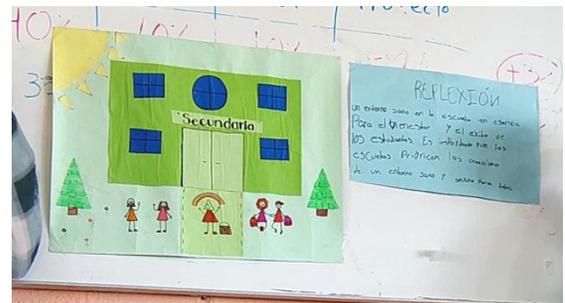
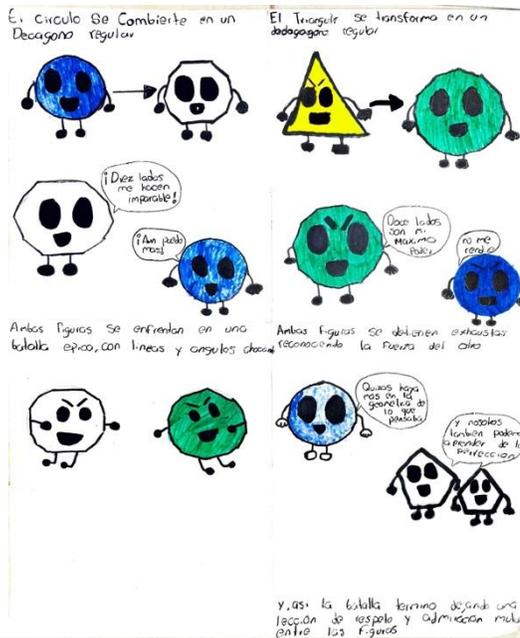
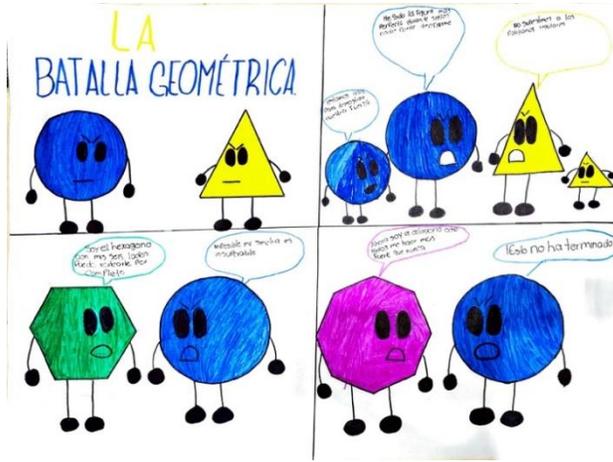
A continuación, se presentan algunos ejemplos seleccionados de ambos grupos que ilustran estas diferencias (ver Tabla 15); el resto de los trabajos elaborados por los estudiantes se encuentra disponible en el Anexo H en el que se recopilan las historietas del grupo experimental y los carteles del grupo de control:

Tabla 15.

Imágenes del Proyecto Final

Grupo Experimental

Grupo de Control



Fuente: Elaboración Propia (2025).

6. 3. 2. Comparación de Resultados en la Prueba Final (Indicadores del examen)

Con la finalidad de evaluar la efectividad del empleo de las historietas educativas en la comprensión de las figuras geométricas planas, se aplicó una prueba post-test (véase Anexo I), a los grupos 2°A (control) y 2°E (experimental). Este instrumento tuvo como propósito valorar los aprendizajes adquiridos tras la implementación del plan de acción

basado en la metodología STEAM, la teoría de los Van Hiele y el uso de materiales visuales didácticos adaptados al nivel de razonamiento de los estudiantes.

La realización de la post-prueba (véase Anexo J) ayudó a determinar si ambos grupos presentaron un mayor desempeño en comparación a la inicial y si las historietas educativas influyeron en ello, recordando que el grupo de control mostró un promedio de 3.7, mientras que el grupo experimental obtuvo 3.8, existiendo un rango de 0.1 de diferencia, la cual es mínima. Por lo que, a continuación, se da a conocer los resultados obtenidos, su análisis e interpretación, después de haber registrado los datos en un archivo de Excel.

El examen final constó con 11 reactivos, con un total de 30 indicadores, algunos de estos son:

- ♣ Identificación de figuras geométricas planas y sus propiedades (como lados, vértices, centro, apotema, ángulos).
- ♣ Clasificación entre figuras regulares e irregulares.
- ♣ Reconocimiento de figuras que no son polígonos.
- ♣ Cálculo de ángulos internos, externos y centrales.
- ♣ Trazado de diagonales y ejes de simetría.
- ♣ Cálculo de perímetro y área de figuras.
- ♣ Detección de similitudes y diferencias entre figuras.
- ♣ Resolución de problemas geométricos aplicados.

Este instrumento fue aplicado el 24 de febrero del 2025, con una duración de 50 minutos. Se utilizó formato impreso para garantizar la accesibilidad del examen para todos los estudiantes.

Cabe destacar que el diseño del examen final mantiene una correspondencia directa con los indicadores utilizados en el diagnóstico inicial, e incluso amplía algunos aspectos como el trazado de elementos geométricos o la reflexión sobre el aprendizaje, ya que, anteriormente se retomó desde la comprensión de las características de una figura geométrica

plana. Esta correspondencia permite establecer una relación sólida entre ambos instrumentos y comparar el avance de los estudiantes con base en los mismos criterios evaluativos.

6. 3. 2. 1 Observación Estructurada de los Resultados Obtenidos en el Examen Final

El grupo de control (2°A) estuvo conformado por **40 estudiantes** y el grupo experimental (2°E) por 39 estudiantes. A continuación, se presentan los resultados generales obtenidos (ver Tabla 15):

Tabla 16.
Resultados Generales de la Post-Prueba

Grupo	Calificación	Calificación	Promedio	Moda
	Mínima	Máxima		
Grupo de Control	0.0	9.31	5.00	7.24
Grupo Experimental	3.44	10.0	8.19	8.96

Fuente: Elaboración Propia (2025).

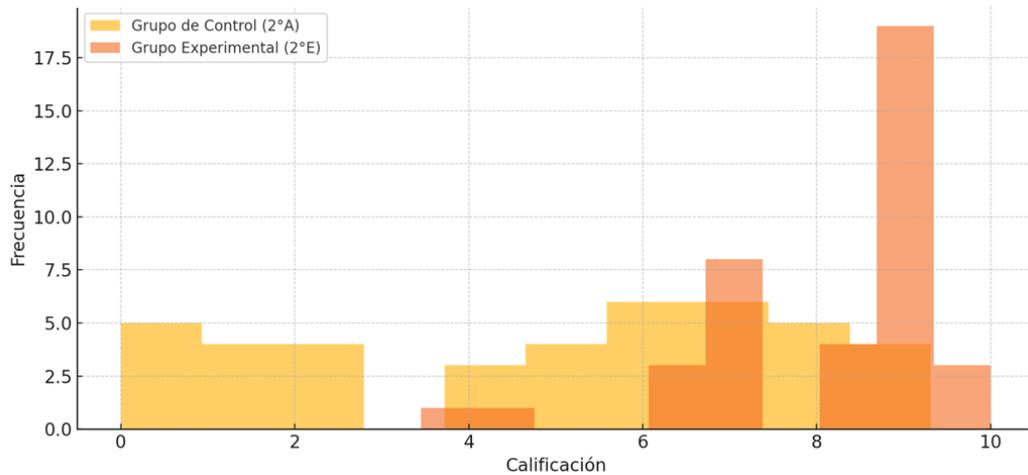
Como se observa en la Tabla 16 “Resultados Generales de la Post-Prueba”, el grupo experimental obtuvo un promedio de 8.19, notablemente superior al del grupo de control, que fue de 5.00. Esto muestra una mejora significativa en la comprensión de los conceptos geométricos en los estudiantes que trabajaron con historietas educativas.

Además, la moda (calificación más frecuente) también se elevó de 7.24 (en el grupo de control) a 8.96 (en el grupo experimental), lo cual evidencia una tendencia general hacia un desempeño más sólido en el grupo experimental.

6. 3. 2. 2. Distribución de Calificaciones

Gráfica 16.

Distribución de Calificaciones-Examen Final



Fuente: Elaboración Propia (2025).

En la Gráfica 16, se puede observar la distribución de las calificaciones obtenidas por ambos grupos. El grupo experimental muestra una concentración en los niveles altos de rendimiento, mientras que el grupo de control presenta mayor dispersión y un número importante de calificaciones reprobatorias.

6. 3. 2. 4. Comparación de Promedios por Indicador

Los Indicadores que formaron parte del examen fueron:

Indicadores evaluados en el examen final:

1. Define qué es una figura geométrica plana.
 - 2.1. Distingue entre figuras regulares e irregulares.
 - 2.2. Nombra de manera adecuada la figura plana presentada.
2. Identifica qué figura no es un polígono.
3. Identifica similitudes y diferencias entre figuras planas.
4. Conoce cuánto deben de medir los ángulos internos.
5. Conoce cuánto deben de medir los ángulos externos.
6. Conoce cuánto deben de medir los ángulos centrales.

Ubica los siguientes elementos en un hexágono:

8. Ángulo Interno.
9. Ángulo externo.
10. Ángulo central.
11. Apotema.
12. Radio.
13. Lado.
14. Vértice.
15. Centro.

Coloca de manera correcta los enunciados en las partes de la circunferencia:

16. Centro
17. Radio.
18. Diámetro.
19. Cuerda.
20. Secante.
21. Tangente.
22. Arco.
23. Circunferencia.

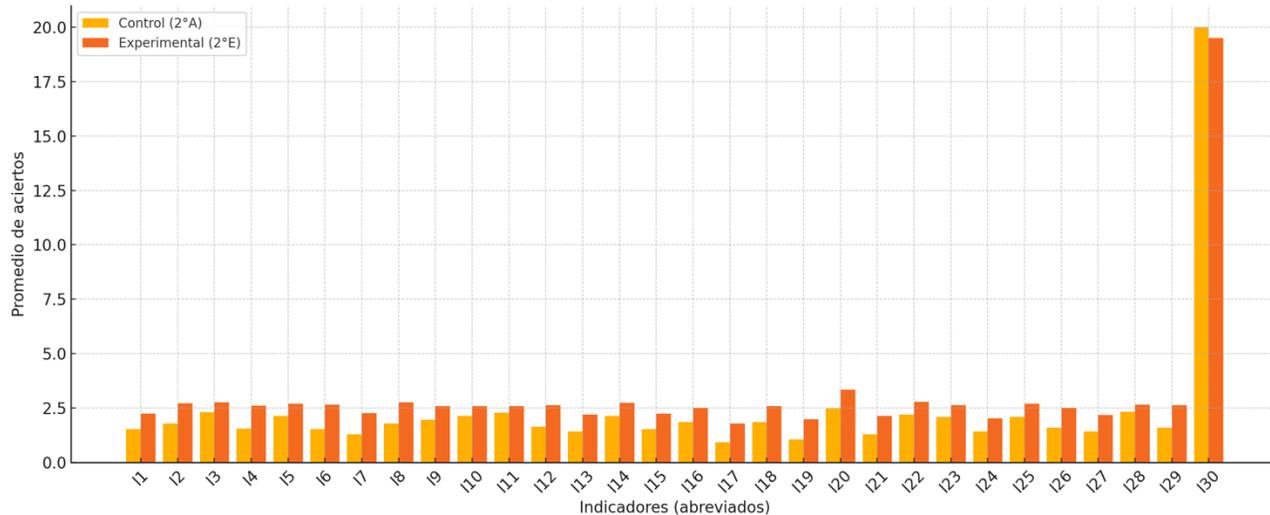
Otros indicadores adicionales:

24. Reconoce cuánto deben sumar los ángulos internos de una figura.
25. Reconoce y traza las diagonales de un polígono.
26. Reconoce y traza los ejes de simetría de un polígono.
27. Logra trazar un polígono e identifica su nombre.
28. Calcula correctamente el ángulo central, interno y externo.
29. Calcula el perímetro.
30. Calcula el área

Con base a lo anterior y los datos obtenidos se obtuvo la Gráfica 17:

Gráfica 17.

Comparación de Promedios por Indicador del Examen Final



Fuente: Elaboración Propia (2025).

La Gráfica 17, muestra el promedio de aciertos por cada uno de estos indicadores. Cada uno representa habilidades específicas relacionadas con el reconocimiento, análisis y representación de las propiedades geométricas. En todos los indicadores, el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo de control, lo cual indica que el uso de historietas educativas facilitó la comprensión tanto conceptual como procedimental de los contenidos geométricos.

Además, se obtuvo el siguiente registro de resultados, para evidenciar de manera más clara la cantidad de educandos que lograron comprender totalmente lo que el indicador señala, siendo clave para deducir el nivel en el que se encontrarían ambos grupos, de acuerdo con la teoría de Van Hiele:

Tabla 17.

Distribución de Aciertos por Indicadores en el Grupo de Control

	Ubica los siguiente elementos en un hexágono									Coloca de manera correcta los enunciados en las partes de la circunferencia																					
	1. Define qué es una figura geométrica plana.	2.1. Distingue entre figuras regulares e irregulares.	2.2. Nombre de manera adecuada la figura plana presentada.	3. Identifica que figura no es un polígono	4. Identifica similitudes y diferencias entre ellas	5. Conoce cuanto deben medir los ángulos internos	6. Conoce cuanto deben medir los ángulos externos	9. Conoce cuanto deben medir los ángulos central	Ángulo Interno	Ángulo Externo	Ángulo central	Apotema	Radio	Lado	Vértice	Centro	Centro	Radio	Diámetro	Cuerda	Secante	Tangente	Arco	Circunferencia	7. Reconoce cuánto deben medir los ángulos internos de una figura	8. Reconoce y traza las diagonales de un polígono	8. Reconoce y traza los ejes de simetría de un polígono	10. Lugar donde un polígono se llama su nombre.	9. Calcula de manera correcta ángulo central, interno y externo	11. Perímetro	11. Área
EXCELENTE: Contestaron correctamente	24	29	11	30	17	6	7	6	26	29	26	14	15	27	25	26	27	24	20	14	13	13	22	25	7	13	6	13	5	2	0
REGULAR: Contestaron pero tuvieron pocos errores	0	1	4	0	0	3	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	15	14	11	1	0	
INSUFICIENTE: Contestaron incorrectamente	16	10	25	10	22	31	26	25	14	11	14	26	25	13	15	14	13	16	20	26	27	27	18	15	32	16	19	13	24	37	40

Fuente: Elaboración Propia (2025).

En la Tabla 17 da a conocer la cantidad de estudiantes pertenecientes al grupo de control que lograron acertar en el indicador de manera excelente, regular o insuficiente. Se puede observar que existe una distribución variada, donde comúnmente hay una cantidad similar de educandos en los niveles de excelente e insuficiente, o en ocasiones hay mayor en insuficiente lo que evidencia una marcada desigualdad en la comprensión de los contenidos evaluados.

Tabla 18.

Distribución de Aciertos por Indicadores en el Grupo Experimental

	5.1 Ubica los siguiente elementos en un															5.2. Coloca de manera correcta															
	1. Define qué es una figura geométrica plana.	2.1. Distingue entre figuras regulares e irregulares.	2.2. Nombre de manera adecuada la figura plana dada.	3. Identifica que figura no es un polígono	4. Identifica similitudes y diferencias entre ellas	5. Conoce cuanto deben medir los ángulos internos	6. Conoce cuanto deben medir los ángulos externos	9. Conoce cuanto deben medir los ángulos central	Ángulo Interno	Ángulo Externo	Ángulo central	Apotema	Radio	Lado	Vértice	Centro	Centro	Radio	Diámetro	Cuerda	Secante	Tangente	Arco	Circunferencia	7. Reconoce cuánto deben medir los ángulos internos de una figura	8. Reconoce y traza las diagonales de un polígono	8. Reconoce y traza los ejes de simetría de un polígono	10. Lugar donde un polígono se llama su nombre.	9. Calcula de manera correcta ángulo central, interno y externo	11. Perímetro	11. Área
EXCELENTE: Contestaron correctamente	30	37	34	35	36	16	18	19	34	34	36	35	35	38	36	37	37	34	32	32	27	27	34	35	27	37	32	32	12	16	11
REGULAR: Contestaron pero tuvieron pocos errores	0	1	3	1	1	17	15	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	4	21	11	13	
INSUFICIENTE: Contestaron incorrectamente	8	0	1	2	1	5	5	5	4	4	2	3	3	0	2	1	1	4	6	6	11	11	4	3	10	0	1	2	5	11	14

Fuente: Elaboración Propia (2025).

En cambio, en la Tabla 18 se puede notar una mayor concentración de estudiantes en la fila de excelente, mientras que, en los niveles regular e insuficiente, la distribución es menor y, en muchos indicadores, inferior a la mitad del grupo. Esto refleja una mejora considerable en comparación con el grupo de control.

Al contrastar el registro de datos de la tabla “Distribución de Aciertos por Indicadores en el Grupo de Control” con la de “Distribución de Aciertos por Indicadores en el Grupo

Experimental”, se observa que en el grupo experimental hubo una mayor presencia de estudiantes en el nivel de excelencia. Además, en las columnas correspondientes a los indicadores de perímetro y área, se evidencia que, a pesar de que las historietas estaban enfocadas principalmente en las propiedades geométricas, el grupo logró apropiarse del contenido de manera integral, aplicando dicho conocimiento para resolver problemas que implicaban cálculos de área y perímetro. En cambio, en el grupo de control fueron pocos los estudiantes que lograron hacerlo correctamente.

Este comportamiento da a conocer que el grupo experimental no solo avanzó en el plano conceptual (reconociendo propiedades, elementos y clasificaciones), sino también en el plano procedimental, al aplicar lo aprendido en contextos problemáticos, lo cual refuerza la hipótesis de que el uso de historietas educativas favorece el desarrollo del pensamiento geométrico y a su comprensión.

6. 3. 2. 5. Opiniones Estudiantiles sobre el Uso de Historietas Educativas

En el grupo experimental como parte del examen final, se les solicitó que expresaran su opinión respecto al uso de historietas educativas para aprender y comprender las propiedades de las figuras geométricas planas. A continuación, se muestran transcripciones de algunos de los comentarios seleccionados que reflejan la opinión de los educandos:

- “Buena herramienta para aprender porque son fáciles de entender y se explica muy bien.”
- “Que son algo creativas y al ver a los personajes además si son tiernos nos ayudan a aprender y al estar un poco más interesante en la lectura”
- “Se me hace muy buena manera de enseñar, ya que a la vez es divertido y muy buena enseñanza, aprendí mucho con las historietas.”
- “Fue más fácil de aprender con las historietas”
- “Muy buena, me gusta mucho aprender así en la clase de matemáticas de manera divertida y poder ver a figuras en una historia”
- “Las historietas es una forma divertida para aprender sobre las diferencias y sus propiedades”.

- “Pues que están muy bien y son muy entendibles”.
- “Aprendí mejor y me gustó como se trabajó”.
- “La verdad para mí se me hace fácil y a la vez difícil porque batallo para comprender las lecturas, pero se me hace fácil que tengan imágenes y es buena esa forma de ilustración para enseñar a los alumnos”.
- “Nos dio a entender la exclusión sobre las demás figuras y sus propiedades.”

6. 3. 3. Comparación de Resultados en la Prueba Final

Para poder reconocer la influencia del empleo de historietas educativas para fortalecer la comprensión de las figuras geométricas planas, se realizó un análisis, interpretación y una comparación en conjunto con el grupo de control. Se aplicó un enfoque cuantitativo utilizando pruebas estadísticas no paramétricas. Estas pruebas fueron seleccionadas debido a que los datos no siguen una distribución normal, como lo confirmó la prueba de Shapiro-Wilk, aplicada mediante el programa Jamovi. Esta herramienta permitió verificar si era pertinente aplicar las demás pruebas no paramétricas necesarias para el análisis comparativo.

Las pruebas estadísticas aplicadas fueron las siguientes:

- ♣ **Prueba de Mann-Whitney U:** Comparó los puntajes entre el grupo experimental y el grupo control para verificar si hubo diferencias significativas en su desempeño.
- ♣ **Prueba de Wilcoxon:** Analizó si hubo mejoras dentro de cada grupo al comparar los resultados del diagnóstico inicial con los del examen final.
- ♣ **Prueba de Levene:** Evaluó la homogeneidad de las variaciones en los puntajes, permitiendo identificar si la dispersión de los resultados cambió tras la intervención.

A continuación, se da a conocer los resultados, análisis e interpretación que se obtuvo después de realizar las pruebas estadísticas que anteriormente se mencionan:

6. 3. 3. 1. Prueba de Mann-Whitney U (Comparación entre grupos)

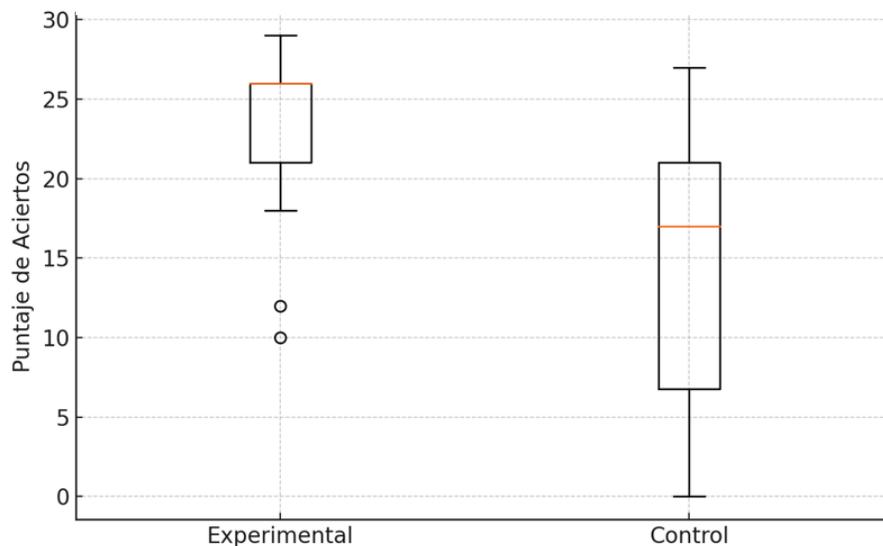
Objetivo: Comparar los puntajes del examen final entre el grupo experimental y el grupo de control; determinar si la diferencia en el desempeño de ambos grupos es significativa o si podría haber ocurrido por azar.

Resultados obtenidos: Se encontró una diferencia significativa entre los grupos, con un valor de p menor a 0.001. Esto indica que el grupo experimental obtuvo puntajes significativamente más altos que el grupo control.

Interpretación del resultado:

Gráfica 18.

Comparación de Puntajes en el Examen final.



Fuente: Elaboración Propia en conjunto con ayuda de OpenIA (2025).

La Gráfica 18 da a conocer que el grupo experimental tuvo un mejor desempeño en la prueba final, teniendo en cuenta que son 29 reactivos, de manera altamente significativa:

- ♣ **Si $p < 0.05$** , la diferencia entre los grupos no es aleatoria y se considera significativa.
- ♣ **Si $p < 0.001$** , la probabilidad de que esta diferencia sea casual es menor al 0.1%.

Es decir, la prueba se aplicó con una variable dependiente correspondiente al número total de aciertos obtenidos (sobre 29 reactivos) y una variable independiente con los dos

grupos (experimental y control). El análisis arrojó un estadístico $U = 257$, con un valor $p < .001$, lo cual indica que la diferencia entre los grupos es altamente significativa.

Tabla 19.

Resultados de la prueba U de Mann-Whitney para el número de aciertos en el examen final por grupo

	Grupo	N	Media	Mediana	DE	EE
Aciertos	Experimental	38	23.8	26.0	4.35	0.705
	Control	40	14.5	17.0	8.79	1.39

Fuente: Elaboración propia con la ayuda del programa estadístico Jamovi (2025). La prueba de Levene fue significativa ($p < .001$), por lo cual se optó por una prueba no paramétrica.

La media de aciertos (ver Tabla 19) en el grupo experimental fue de 23.8 (DE = 4.35), mientras que en el grupo de control fue de 14.5 (DE = 8.79). Esto sugiere que los estudiantes que trabajaron con historietas educativas obtuvieron puntajes significativamente más altos que aquellos que no lo hicieron. Estos resultados respaldan la hipótesis de que el uso de historietas educativas contribuyó de manera significativa al aprendizaje de las figuras geométricas planas.

6. 3. 3. 2. Prueba de Wilcoxon (comparación final)

Objetivo: Comparar los puntajes obtenidos en el diagnóstico inicial y en la prueba final dentro de cada grupo. Evaluar si hubo mejoras significativas en cada grupo tras la intervención.

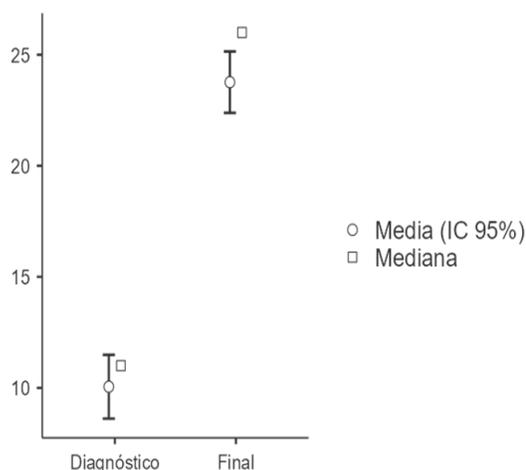
Resultados obtenidos:

- ♣ Grupo Experimental: Se observó una mejora significativa entre el diagnóstico inicial y la prueba final ($p < .001$), lo cual indica un avance claro en el desempeño tras la intervención con historietas educativas.
- ♣ Grupo Control: También se encontró una diferencia significativa entre el diagnóstico y la prueba final ($p = .013$), aunque de menor magnitud. Esto sugiere que, si bien hubo mejora, esta fue más modesta y con mayor dispersión en los resultados.

Interpretación:

Gráfica 19.

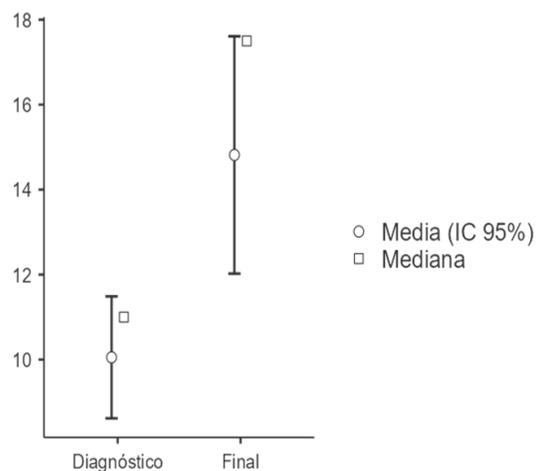
Evolución del Grupo Experimental (Diagnóstico vs. Examen Final)



Fuente: Elaboración Propia en conjunto con ayuda de OpenIA (2025).

Gráfica 20.

Evolución del Grupo Control (Diagnóstico vs. Examen Final)



Fuente: Elaboración Propia en conjunto con ayuda de OpenIA (2025).

La Gráfica 20 muestra que el grupo experimental presentó una mejora notable en sus resultados, reflejada en un aumento en la media de aciertos y una distribución más concentrada en torno a valores altos. En contraste, la Gráfica 19 indica que, aunque el grupo control también mejoró, sus resultados fueron más dispersos y el aumento fue menos pronunciado. Esto podría sugerir que el uso de historietas educativas influyó de manera más consistente y efectiva en el aprendizaje del grupo experimental, en comparación con los métodos utilizados con el grupo control.

6. 3. 3. Prueba de Levene (Homogeneidad de Varianza)

Objetivo: Analizar si la variabilidad en los puntajes fue similar entre los dos grupos antes y después de la intervención.

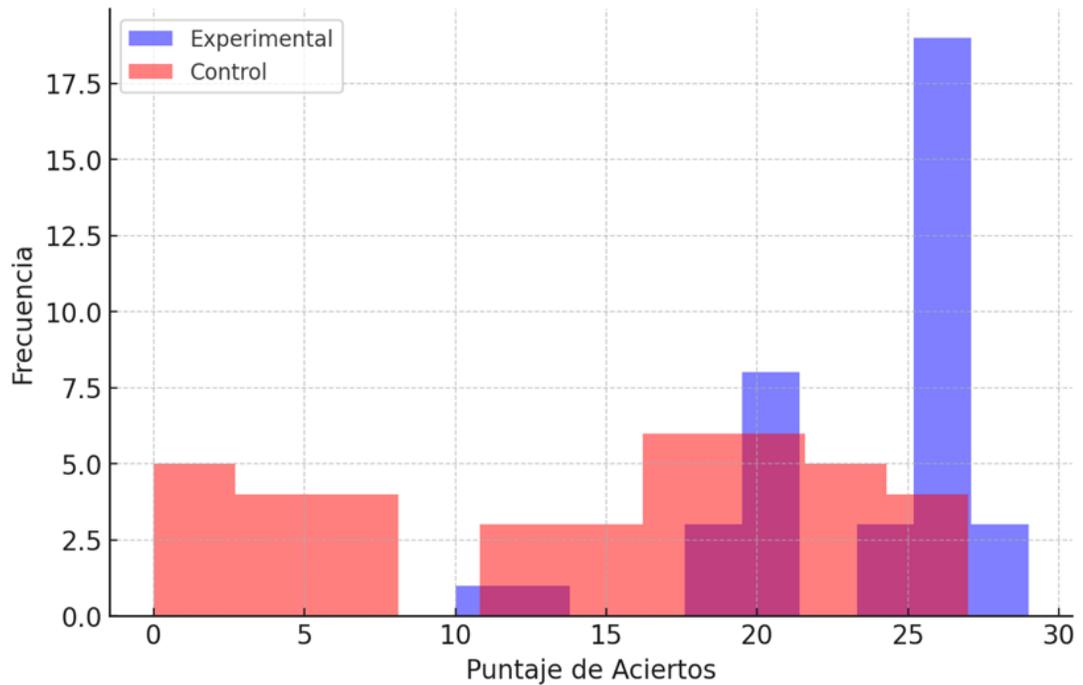
Resultados obtenidos:

- ♣ Diagnóstico (antes del experimento): No hubo diferencias importantes entre los grupos ($p = 0.344$).

- ♣ Examen Final (después de la intervención): Se encontró una diferencia significativa en la variabilidad de los resultados ($p < 0.001$).

Gráfica 21.

Distribución de puntajes en el Examen Final



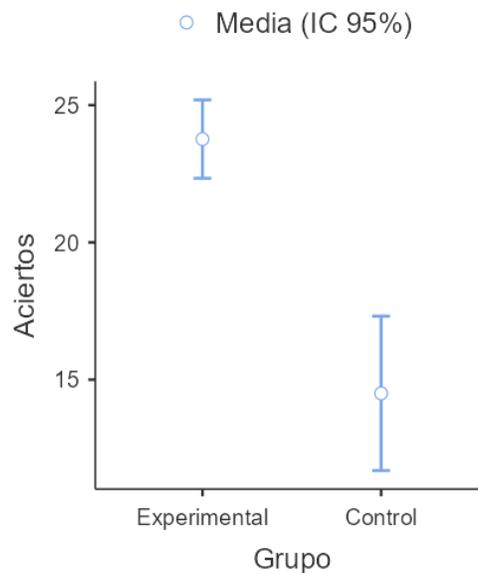
Fuente: Elaboración Propia en conjunto con ayuda de OpenIA (2025).

Interpretación:

Antes del experimento, ambos grupos tenían niveles de conocimiento similares. Después de la intervención, se observa la Gráfica 21, obteniéndose que el grupo experimental tuvo un desempeño más homogéneo con mejoras claras, mientras que el grupo control mostró resultados más dispersos y menos consistentes.

Gráfica 22.

Comparación de los niveles de aciertos obtenidos por los grupos experimental y control



Fuente: Elaboración Propia con el uso del programa estadístico de Jamovi (2025)

La Gráfica 22 muestra la comparación de los niveles de aciertos obtenidos por los grupos experimental y control, representando sus medias junto con los intervalos de confianza al 95%. Se observa que el grupo experimental obtuvo una media de aciertos considerablemente más alta (23.8) que el grupo de control (14.5), con una menor dispersión de los datos (DE = 4.35 vs. 8.79). Las diferencias en la amplitud de los intervalos de confianza evidencian que la varianza entre los grupos no es homogénea. Esta observación se confirma con la prueba de Levene ($F = 27.0$; $p < .001$), la cual indicó que las varianzas no son iguales, justificando el uso de pruebas estadísticas no paramétricas como la U de Mann-Whitney para el análisis posterior.

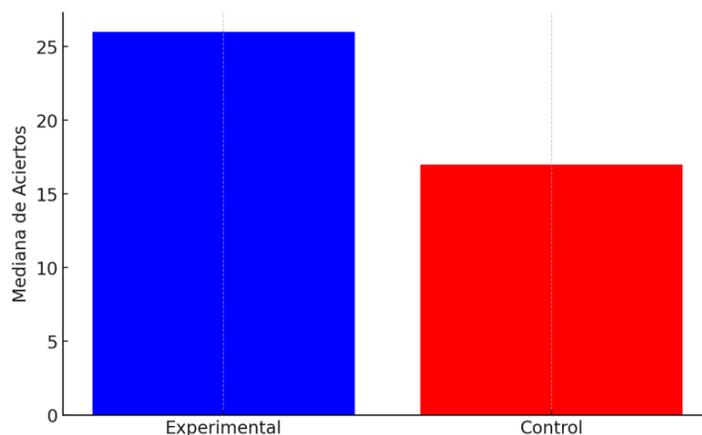
6. 3. 3. 4. Hallazgos Clave

Con base a lo anterior se puede obtener que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental lograron tener una mejor comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas en comparación con el grupo de control, debido a que las calificaciones muestran un contraste amplio, así como la media que existía en ambos grupos, como se puede observar en la Gráfica 23. La diferencia fue estadísticamente significativa,

confirmando que el uso de historietas educativas mejoró la comprensión de conceptos geométricos.

Gráfica 23.

Comparación de la Mediana de Puntajes en el Examen Final



Fuente: Elaboración Propia en conjunto con ayuda de OpenIA (2025).

6. 3. 4. Comparación de Resultados en la Prueba Final

Con base en los resultados obtenidos a lo largo del presente proyecto, tanto en el análisis cualitativo como cuantitativo, se concluye que el grupo experimental avanzó del nivel 0 (visualización) al nivel 2 (clasificación) de la teoría de Van Hiele, siendo este un avance significativo en el desarrollo del pensamiento geométrico. Además, se detectaron indicios de que algunos estudiantes comenzaron a desarrollar habilidades propias del nivel 3 (deducción informal).

Esta afirmación se sustenta en los siguientes puntos:

a) Evidencia conceptual

Los estudiantes del grupo experimental demostraron que no solo reconocen figuras por su forma visual, sino que también lograron:

- ♣ Identificar propiedades geométricas específicas, como lados, ángulos, vértices, centro, apotema y diagonales.
- ♣ Diferenciar figuras regulares e irregulares, justificando sus respuestas.

- ♣ Comprender relaciones entre propiedades, como la cantidad de lados y el número de ejes de simetría.
- ♣ Usar un lenguaje matemático más estructurado en sus argumentaciones.

Estas habilidades corresponden claramente al nivel 2 de Van Hiele, donde los estudiantes son capaces de describir y analizar propiedades de figuras sin necesidad de verlas como un todo visual, como sucedía en el nivel 0.

b) Evidencia procedimental

Además del reconocimiento conceptual, los estudiantes también demostraron habilidades procedimentales que implican razonamiento geométrico:

- ♣ Trazaron figuras geométricas con base en sus propiedades (por ejemplo, dividir 360° para construir polígonos).
- ♣ Calcularon áreas, perímetros y medidas angulares, utilizando la relación entre propiedades geométricas (como restar 180° a un ángulo central para obtener el ángulo interior).
- ♣ Establecieron diferencias entre diagonales y ejes de simetría, con explicaciones claras como: “la diagonal va de vértice a vértice, el eje divide la figura en dos partes iguales”.

Esto demuestra que no solo reconocieron propiedades, sino que aplicaron y relacionaron conocimientos, lo cual es característico del nivel 2 de Van Hiele, y en algunos casos, del nivel 3.

c) Evidencia estadística

Los resultados de las pruebas estadísticas también respaldan esta conclusión:

- ♣ La prueba de **Mann-Whitney U** mostró diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en la prueba final ($p < .001$), lo cual respalda que el desempeño del grupo experimental fue significativamente superior.

- ♣ La prueba de **Wilcoxon** confirmó que tanto el grupo experimental como el grupo control mejoraron significativamente entre el diagnóstico y el examen final ($p < .001$ y $p = .013$, respectivamente). Sin embargo, el cambio fue mayor en el grupo experimental, con una media final más alta y menor dispersión.
- ♣ En la **prueba de Levene**, se evidenció que, tras la intervención, el grupo experimental presentó resultados más homogéneos y consistentes, mientras que el grupo control mostró mayor variabilidad en sus respuestas.

d) Evidencia cualitativa

A través de los diarios de campo, entrevistas y observaciones, se recogieron múltiples testimonios que reflejan el avance cognitivo:

- ♣ “El cuadrado tiene cuatro lados iguales y sus ángulos son rectos, por eso también es un rectángulo.”
- ♣ “Aprendí que el punto es importante, su tamaño importa para poder usarlo.”
- ♣ “Si un hexágono tiene seis lados iguales, entonces tiene seis ejes de simetría.”
- ♣ “Si el ángulo central mide 50° , el interior mide 130° porque se le resta a 180° .”

Estos comentarios evidencian que los estudiantes comprendieron y relacionaron propiedades, y algunos incluso comenzaron a formular inferencias y deducciones, propias del nivel

6.4. Resultados obtenidos:

Grupo Experimental: La mayoría de los estudiantes avanzaron del Nivel 0 (Visualización) al Nivel 2 (Clasificación) y algunos alcanzaron el Nivel 3 (Clasificación o deducción Informal). Se observó que los estudiantes podían explicar propiedades de figuras geométricas, realizar clasificaciones y justificar sus respuestas con mayor precisión.

Grupo de Control: Permaneció en el **Nivel 0 (Visualización)**. En sus respuestas, los estudiantes aún identificaban figuras basándose solo en su apariencia y sin establecer relaciones entre sus características. La falta de progreso en los niveles de Van Hiele sugiere

que la metodología tradicional no facilitó un desarrollo significativo del pensamiento geométrico.

Finalmente se obtienen el resumen de los resultados (ver Tabla 20):

Tabla 20.
Comparación de Resultados en la Prueba Final

Aspecto Evaluado	Grupo Experimental (2°E)	Grupo de Control (2°A)
Proyecto Final	Avance del Nivel 0 (Visualización) al Nivel 1 (Análisis), algunos al Nivel 2-3 (Clasificación o Deducción Informal).	Permanencia en el Nivel 0 (Visualización), sin avance significativo.
Examen Final	La mayoría alcanzó el Nivel 2 (Análisis) y algunos el Nivel 3.	Se mantuvieron en el Nivel 0 (Visualización).
Capacidad de Clasificación	Se logró establecer relaciones entre propiedades de figuras.	Se limitaron a identificar figuras por su apariencia sin analizar sus propiedades.
Explicación de Propiedades Geométricas	Mejor comprensión y justificación de características de figuras geométricas.	Explicaciones básicas sin relaciones entre propiedades.

Aspecto Evaluado	Grupo Experimental (2°E)	Grupo de Control (2°A)
Evolución General	Avance significativo en el desarrollo del pensamiento geométrico.	No hubo evolución relevante en el razonamiento geométrico.

Fuente: Elaboración Propia en Conjunto con apoyo de Open IA (2025).

6. 5. Triangulación de Datos

Para fortalecer la validez de los resultados, este estudio adoptó una estrategia de triangulación metodológica, combinando técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo. Esta decisión se basó en la necesidad de comprender no solo los resultados obtenidos en las pruebas, sino también los procesos de pensamiento, participación y respuesta de los estudiantes durante la implementación.

Desde la perspectiva cualitativa, se analizaron observaciones de clase, entrevistas semiestructuradas y diarios de campo, permitiendo identificar patrones, dificultades y formas de interacción con el material didáctico. Por otro lado, la dimensión cuantitativa se abordó a través de pruebas diagnósticas, evaluaciones finales y pruebas estadísticas aplicadas con el software JAMOVI.

Este enfoque mixto permitió contrastar y complementar los datos obtenidos, generando una comprensión más completa del impacto de las historietas educativas en la comprensión geométrica. La triangulación, en este sentido, aportó rigor, solidez interpretativa y una visión integral del fenómeno educativo abordado.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente trabajo de investigación, titulado “Diseño y Empleo de Historietas Educativas para Fortalecer la Comprensión de las Figuras Geométricas Planas”, tuvo como finalidad abordar y responder a la problemática matemática identificada en el aula: la dificultad de los estudiantes para comprender y aplicar las propiedades de las figuras geométricas planas.

Mediante un enfoque metodológico mixto, se diseñó, implementó y evaluó una propuesta didáctica basada en historietas educativas, integradas dentro de una secuencia didáctica estructurada bajo la metodología STEAM. Esta propuesta se sustentó teóricamente en los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico propuestos por Van Hiele.

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes de la Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres, turno matutino. La muestra incluyó a dos grupos de segundo grado: el grupo experimental (2°E), con 39 estudiantes inscritos, de los cuales 38 aportaron datos para el análisis estadístico, y el grupo de control (2°A), con 40 estudiantes.

De acuerdo con el objetivo general, se logró concretar el diseño de historietas con personajes geométricos que representan figuras planas, desarrolladas con narrativa accesible, estructura gráfica coherente y contenidos matemáticos, integrados de manera implícita. Su implementación en el aula permitió valorar su eficacia didáctica en el desarrollo conceptual de los estudiantes, quienes mostraron avances significativos en la identificación, análisis y clasificación de propiedades geométricas.

El diseño de historietas que presentan los conceptos matemáticos de forma indirecta contribuye a mantener el interés de los estudiantes. A diferencia de leer una sección tradicional con ejercicios y definiciones, una historia narrada mediante diálogos y personajes genera mayor atención y participación. Durante su aplicación, se observó que los estudiantes mantenían el interés y, al ser interrogados sobre los temas, fueron capaces de responder con sus propias palabras, utilizando términos matemáticos adecuados para describir conceptos específicos.

En relación con los objetivos específicos, se cumplió cada etapa del proceso investigativo: el diagnóstico inicial permitió reconocer que la mayoría de los estudiantes se encontraba en el nivel 0 (visualización) de la teoría de Van Hiele; el diseño de historietas se realizó con base en ese nivel cognitivo y con la problemática del acoso escolar, incorporando elementos visuales, narrativos y pedagógicos que facilitaran la comprensión; la implementación se llevó a cabo con actividades de refuerzo, observación participante y acompañamiento docente; y la evaluación final, tanto cualitativa como cuantitativa, permitió valorar el efecto formativo del recurso mediante pruebas estandarizadas y análisis estadísticos apropiados.

Al finalizar la intervención, se identificó que el grupo experimental, antes de la intervención, se encontraba predominantemente en el nivel 0 (visualización) de la teoría de Van Hiele, mientras que, al terminar la implementación, la mayoría de los estudiantes avanzó al nivel 2 (análisis y clasificación), e incluso algunos mostraron indicios del nivel 3 (clasificación o deducción informal).

En contraste, el grupo de control permaneció en el nivel 0 (visualización), mostrando dificultades para identificar propiedades específicas de las figuras geométricas. Sus respuestas continuaron basándose en la apariencia general de las figuras y no lograron establecer relaciones formales entre sus características, lo que evidenció un menor avance en el desarrollo del razonamiento geométrico.

La hipótesis del presente trabajo de investigación fue confirmada al evidenciar que el diseño y empleo de las historietas educativas sí fortalecieron la comprensión de las figuras geométricas planas a través de su visualización y comprensión lectora. A través de diversas fuentes de información y métodos cualitativos y cuantitativos estadísticos se logró dar la respuesta definitiva.

En el proyecto final, el grupo experimental alcanzó un promedio de 3.48/10, frente al 2.51/10 del grupo de control, con un valor p de 0.00071, lo cual indica una diferencia estadísticamente significativa. En el examen final, el grupo experimental obtuvo un promedio de 8.19/10, mientras que el grupo de control alcanzó 5.00/10, con una moda

de 8.96 frente a 7.24, respectivamente. Las pruebas estadísticas aplicadas (Mann-Whitney U, Wilcoxon y Levene) respaldaron la eficacia del recurso implementado, al confirmar mejoras internas y diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.001$).

Respecto a las preguntas de investigación se logró llegar a las siguientes respuestas:

- ♣ Pregunta General (PG): El uso de historietas educativas mejoró significativamente tanto la comprensión de las propiedades geométricas como el rendimiento académico del grupo experimental. Este grupo pasó del nivel 0 (visualización) al nivel 2 (análisis y clasificación) de Van Hiele, y algunos mostraron indicios del nivel 3 (deducción informal). En la prueba final obtuvieron un promedio de 8.19/10, frente a 5.00/10 del grupo de control. En el proyecto final, el grupo experimental alcanzó 3.48/10 de promedio y el control 2.51/10.
- ♣ Pregunta Específica 1 (PE1): Las historietas facilitaron la identificación y descripción de propiedades geométricas. A diferencia del grupo de control, los estudiantes del grupo experimental explicaron conceptos como ángulos, vértices y diagonales, clasificaron figuras y justificaron sus respuestas con vocabulario adecuado.
- ♣ Pregunta Específica 2 (PE2): Se observó que los educandos percibieron de manera positiva el empleo de las historietas educativas. Lo consideraron más claro, atractivo y fácil de entender que otros materiales, lo que favoreció la participación, la disposición hacia la lectura y una actitud más positiva hacia las matemáticas.
- ♣ Pregunta Específica 3 (PE3): Sí, se identificó que el uso de historietas con actividades de refuerzo propició un aprendizaje significativo. Los estudiantes aplicaron los conceptos aprendidos en ejercicios, discusiones, y representaciones gráficas, demostrando comprensión más allá de la memorización.
- ♣ El grupo experimental mostró una mejora significativa en su rendimiento académico, tanto en evaluaciones escritas como en tareas prácticas, lo que también se reflejó en su avance del nivel 0 al nivel 2 del modelo de Van Hiele. En contraste, el grupo de control se mantuvo en el nivel 0, a pesar de presentar una mejora menor en sus resultados. Las pruebas estadísticas aplicadas (Mann-Whitney, Wilcoxon y Levene)

confirmaron diferencias significativas entre ambos grupos ($p < .001$), con cambios más marcados y consistentes en el grupo experimental.

El aporte principal de esta investigación radica en demostrar que las historietas educativas no solo hacen más accesibles los contenidos matemáticos al presentarlos mediante historietas visuales, narrativas y con enfoque en valores; sino que también favorecen el desarrollo del pensamiento geométrico, la comprensión lectora, la reflexión y la formación de valores como el respeto, la empatía y la inclusión, cuando se integran dentro de una planeación estructurada.

Con base a lo anterior se detectaron las siguientes limitaciones del estudio y retos durante la implementación:

Aunque los resultados obtenidos fueron alentadores, este proyecto enfrentó diversas limitaciones que es necesario reconocer para contextualizar su alcance.

Una de las principales limitaciones fue el tiempo destinado para la implementación, ya que solo se contó con tres semanas para desarrollar las sesiones. Esto implicó concentrar los contenidos en pocas clases, lo que pudo haber limitado la profundización en algunos conceptos. Aun así, los estudiantes mostraron un avance notable, lo que refuerza la efectividad de la propuesta.

También se presentó el reto de trabajar en un grupo donde coexistían distintos niveles de comprensión y ritmos de aprendizaje, lo que exigió adaptaciones constantes en las actividades. Si bien se diseñaron historietas accesibles y visualmente atractivas, hubo estudiantes que requerían mayor acompañamiento para comprender el contenido, especialmente en el grupo de control donde no se utilizó esta herramienta.

Otro factor fue el manejo del tiempo durante las clases, ya que las sesiones requerían equilibrar la lectura de la historieta, el análisis guiado y la resolución de actividades. En algunos casos, fue necesario ajustar sobre la marcha el orden o el ritmo de las actividades, lo cual exigió una toma de decisiones pedagógicas en tiempo real.

Así mismo, se considera que un aspecto limitante surgió debido al tamaño de la muestra y a la naturaleza de los datos obtenidos, fue necesario aplicar pruebas estadísticas no paramétricas (Wilcoxon y U de Mann-Whitney). Si bien estas pruebas resultan adecuadas para contextos con características similares, su uso implica ciertas limitaciones en términos de potencia estadística y generalización de resultados. Esto no invalida los hallazgos, pero sí invita a que futuras investigaciones con muestras más amplias y condiciones de normalidad puedan complementar o contrastar los resultados obtenidos.

Finalmente, aunque se procuró mantener las condiciones lo más equitativas posibles entre el grupo control y el experimental, no fue posible eliminar por completo las diferencias contextuales, como el nivel de participación o el tipo de relación con la docente titular, lo cual podría haber influido mínimamente en los resultados.

Cabe decir que, reconocer estas limitaciones no debilita los hallazgos del estudio, sino que permite dimensionarlos con realismo y abre nuevas posibilidades para fortalecer futuras investigaciones.

A partir de los resultados obtenidos, se identifican posibles líneas futuras de investigación:

- ♣ Implementar historietas educativas en otros contenidos matemáticos (como cuerpos geométricos, proporcionalidad o estadística).
- ♣ Aplicarlas en otros niveles educativos: primaria o bachillerato.
- ♣ Desarrollar versiones digitales, animadas o interactivas para su uso con tecnología.
- ♣ Evaluar su uso con estudiantes que presentan necesidades educativas específicas.
- ♣ Explorar su efecto en el desarrollo de la comprensión lectora en contextos matemáticos.

Las recomendaciones que se sugieren son:

- ♣ Fomentar el uso de historietas educativas en la enseñanza de la geometría en secundaria.
- ♣ Diseñar materiales visuales y narrativos acordes al nivel cognitivo de los estudiantes.

- ♣ Capacitar a los docentes en metodologías que integren STEAM, narrativa y pensamiento visual.
- ♣ Evaluar continuamente el nivel de razonamiento geométrico con base en la teoría de Van Hiele.
- ♣ Promover estrategias que incluyan valores escolares dentro del contenido matemático.
- ♣ Difundir y adaptar esta propuesta a otros contextos escolares y áreas del conocimiento.

El diseño y empleo de historietas educativas para fortalecer la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas planas representa una alternativa didáctica eficaz, innovadora y cercana a la realidad del estudiante. Su integración en el aula favorece un aprendizaje más significativo, visual, reflexivo e interesante, al poder crear historias reales o ficticias con base al nivel cognitivo de los educandos y a sus gustos; además, contribuye al desarrollo integral de los educandos y transforma la manera en que se enseña y aprende geometría en la educación básica.

Asimismo, este recurso promueve la interdisciplinariedad al incorporar diversas áreas del conocimiento, como matemáticas, arte, tecnología, ciencia e ingeniería, en concordancia con los principios de la metodología STEAM y lo establecido en la Nueva Escuela Mexicana (NEM).

Las historietas son una forma de narrativa gráfica que, en la actualidad, ha perdido presencia en los hábitos de lectura estudiantil debido al auge de otros formatos similares. Sin embargo, a partir de esta investigación se sostiene que las historietas pueden convertirse en recursos didácticos valiosos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, siempre que se diseñen con historias adaptadas a los gustos y al contexto de los estudiantes. Además de beneficiar el aprendizaje de matemáticas, su uso también contribuye al desarrollo de la lectura y la comprensión lectora, habilidades que, según se observó durante la implementación, muchos alumnos aún necesitan fortalecer.

Finalmente, se destaca que este proyecto no solo representa una innovación en el área de la didáctica de la geometría mediante el uso de historietas educativas, sino que también constituye un aporte temprano al enfoque STEAM con valores (STEAM+V). Al integrar elementos gráficos, narrativos y situaciones que promueven la empatía, la inclusión y el respeto, este trabajo contribuye a la construcción de propuestas didácticas alineadas con la Nueva Escuela Mexicana, donde se reconoce la importancia de formar ciudadanos críticos, sensibles y colaborativos. De este modo, se propone que el presente estudio sea considerado como una de las primeras experiencias que exploran el potencial del enfoque STEAM+V en la educación secundaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Juárez, I., Ayala De la Vega, J., Lugo Espinosa, O., & Zarco Hidalgo, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 9(25), 73-89. 9(25), 73-89. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92429919005>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1-10), 1-10. Recuperado de https://conductitlan.org.mx/07_psicologiaeducativa/Materiales/E_Teoria_del_Aprendizaje_significativo.pdf
- Baratz. (2020, 2 marzo). *Los 8 beneficios que aporta la lectura de cómics y novelas gráficas sobre los jóvenes y adultos*. Comunidad Baratz. Recuperado 2 de octubre de 2024, de <https://www.comunidadbaratz.com/blog/los-8-beneficios-que-aporta-la-lectura-de-comics-y-novelas-graficas-sobre-los-jovenes-y-adultos/>
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-1339. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Barrantes López, M., & Zapata Esteves, M. A. (2008). *Obstáculos y errores en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas*. [Artículo académico, Universidad de Extremadura]. Recuperado de https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/4576/1/0213-9529_27_1_55.pdf
- Baudet, J. (2001). *La historieta como medio para la enseñanza* [Tesis de grado, Universidad Católica Andrés Bello]. Recuperado de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAP4190.pdf>
- Berens, K. I., & Noorda, R. (2024, 30 abril). *Gen Zers and millennials are still big fans of books – even if they don't call themselves 'readers'*. The Conversation. Recuperado 04 de octubre de 2024, de <https://theconversation.com/gen-zers-and-millennials-are-still-big-fans-of-books-even-if-they-dont-call-themselves-readers-228569>
- Bing. (2024). *Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres*. Recuperado el [fecha de acceso]

de <https://www.bing.com/search?FORM=BGASDF&PC=U603&q=Escuela+Secundaria+General+Potosinos+Ilustres>

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Calderón, J. R. (2024, 9 agosto). *Marco contextual: ¿qué es y para qué sirve?* Jaime Rodríguez Calderón. Recuperado 05 de octubre de 2024, de <https://www.jaimerodriguez.mx/proyectos-de-investigacion/marco-contextual-que-es-y-para-que-sirve/>
- Calvillo, P. (2022, 9 de julio). Detecta UASLP deficiencias en habilidades matemáticas en aspirantes. *El Sol de San Luis*. Recuperado de <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/detecta-uaslp-deficiencias-en-habilidades-matematicas-en-aspirantes-8569363.html>
- Cockcroft, M. (2023, octubre 3). *Graphic novels, manga explode in popularity among students / SLJ survey*. School Library Journal. Recuperado el 3 de octubre de 2024, de <https://www.slj.com/story/Graphic-Novels-Manga-Explode-in-Popularity-Among-Students-SLJ-Survey>
- Colmenares E., A. M., & Piñero M., M. L. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus, Revista de Educación*, 14(27), 96-114. Universidad Pedagógica. Experimental Libertador. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (3rd ed.). SAGE Publications. Recuperado de <https://archive.org/details/methodology-alobatnic-libraries-creswell/page/n3/mode/2up>
- Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. McGraw-Hill.
- Díaz, A. (2023, 19 de diciembre). Diferencia entre manga, manhwa, manhua, one shot, cómic y novela gráfica. *MexMads*. Recuperado el 24 de septiembre de 2024, de <https://mexmads.com/streaming/animeymanga/diferencia-entre-manga-manhwa-manhua-oneshot-comic-y-novela-grafica/>

- Díaz, N. (2021, 16 de diciembre). Narrativa gráfica. *Medium*. Recuperado el 24 de septiembre de 2024, de <https://ngdypucp.medium.com/narrativa-gr%C3%A1fica-af134fd190a1>
- Escuelas en México. (2024). *Escuela Secundaria General Potosinos Ilustres*. EscuelasMex.com. Recuperado 2 de julio de 2024, de https://escuelasmex.com/directorio/24DES0074R/potosinos-ilustres#amp_tf=De%20%251%24s&aoh=17198757351019&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&share=https%3A%2F%2Fescuelasmex.com%2Fdirectorio%2F24DES0074R%2Fpotosinos-ilustres
- Flick, U. (2015). *El diseño de la investigación cualitativa*. Ediciones Morata. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=b5ojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT30&dq=Flick,+U.+\(2015\).+El+diseño+de+la+investigación+cualitativa.+Ediciones+Morata.&ots=fCFulaExDf&sig=S7B-rsCh34N1VyJmVs98Eo0CjDE#v=onepage&q=Flick%2C%20U.%20\(2015\).%20El%20diseño%20de%20la%20investigación%20cualitativa.%20Ediciones%20Morata.&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=b5ojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT30&dq=Flick,+U.+(2015).+El+diseño+de+la+investigación+cualitativa.+Ediciones+Morata.&ots=fCFulaExDf&sig=S7B-rsCh34N1VyJmVs98Eo0CjDE#v=onepage&q=Flick%2C%20U.%20(2015).%20El%20diseño%20de%20la%20investigación%20cualitativa.%20Ediciones%20Morata.&f=false)
- Fouz, F., & De-Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Un paseo por la geometría*, 16, 67-81. Recuperado de <https://www.recursosep.com/wp-content/uploads/2017/04/artículo-niveles-van-hiele-didáctica-geometría.pdf>
- Gallego Ortega, J. L., Figueroa Sepúlveda, S., & Rodríguez Fuentes, A. (2019). La comprensión lectora de escolares de educación básica. *Literatura y lingüística*, (40), 187-208. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-58112019000200187&script=sci_arttext&tlng=pt
- Gastwirth, J. L., Gel, Y. R., & Miao, W. (2009). The impact of Levene's test of equality of variances on statistical theory and practice. *Statistical Science*, 24(3), 343-360.
- Giani, C. (2021, 2 de marzo). Historieta. *Enciclopedia Concepto*. Recuperado el 24 de septiembre de 2024 de <https://concepto.de/historieta/>.
- Gisbert, J. (2024). Teoría sobre cómics tal vez melancólica, pero sin nostalgia. *Tebeosfera: Cultura Gráfica*, (25), 13-31. Recuperado el 18 de diciembre de 2024,

de https://www.tebeosfera.com/documentos/teoria_sobre_comics_tal_vez_melanco_lica_pero_sin_nostalgia.html

- Gómez, L. M. (2021). La novela gráfica como recurso didáctico. *Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 123-140. Recuperado de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/16662/La%20novela%20grafica%20como.pdf?sequence=1>
- González Morales, A. (2023). Enseñanza desde el Enfoque de Pensamiento Complejo para Escalar el Dominio de Competencias en Geometría y Trigonometría. *Paradigma Revista de Investigación Educativa*, 30(50), 181-202. <https://doi.org/10.5377/paradigma.v30i50.17098>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/1Fjufmi0oGY4Zs8EajFiAJYNT2qoecH4k/view>
- Hidalgo, J., & Lapeña, M. (2024). El álbum ilustrado y la animación: recursos narrativos de calidad para la infancia. En *EX±ACTO. VI Congreso Internacional de Investigación en Artes Visuales ANIAV 2024* (pp. 31-45). Valencia. <https://doi.org/10.4995/ANIAV2024.2024.18239>
- Hueso, A., & Cascant, M. J. (2012). *Metodología y técnicas cuantitativas de investigación* (N.º 1). Universitat Politècnica de València, Departamento de Proyectos de Ingeniería, Grupo de Estudios en Desarrollo, Cooperación y Ética (GEDCE). Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/17004>
- Jiménez Arriagada, V., Bañales-Faz, G., & Lobos-Sepúlveda, M. T. (2020). Investigaciones del cómic en el área de la didáctica de la lengua y la literatura en Hispanoamérica. *Perfiles Educativos*, 42(168), 375-393. Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662020000200375&script=sci_arttext
- Kawulich, B. B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 6(2), Art. 43. Recuperado de: <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/996>

- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa* (3.^a ed., Vol. 2) [Academia.edu]. Editorial Graó, de IRIF, S.L. Francesc Tarrega. Recuperado de https://www.academia.edu/43461818/Antonio_Latorre_La_investigacion_accion_Conocer_y_cambiar_la_practica_educativa
- León Hernández, E. E., & Pulido Jater, C. C. (2023). *Narrativa gráfica en la enseñanza de las lenguas: Investigación documental* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12209/18588>
- López Escudero, O. L., & García Peña, S. (2008). *La enseñanza de la Geometría* (1.a ed.). INEE. Recuperado de <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>
- Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18(1), 50-60.
- Martín Cordero, E., & Álvarez Romero, I. (2021). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y sus dificultades* [Tesis de grado, Universidad de la Laguna]. Repositorio Institucional de la Universidad de la Laguna. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/25425>
- Martínez González, A., Manzano Patiño, A., Buzo Casanova, E., & Sánchez Mendiola, M. (2021). Capítulo 3. Evaluación diagnóstica. En Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Ed.), *Evaluación diagnóstica* (pp. X-X). UNAM. Recuperado de <https://cuaieed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/pdf/Capitulo-03-EVALUACION-DIAGNOSTICA.pdf>
- Martínez López, M. I. (2023). *El mundo del cómic: una propuesta didáctica para el aula de ELE. redELE: Revista electrónica de didáctica del español lengua extranjera*, (35), 212-XXX. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9664363>
- Masotta, O. (1982). *La historieta en el mundo moderno* (Vol. 39). Buenos Aires: Paidós. Recuperado de

<https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/La%20historieta%20en%20el%20mundo%20moderno.pdf>

- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2024). *Fundamentación teórica STEAM*. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/2024-06/FundamentacionTeoricaSTEAM.pdf>
- Molina, X. (2024, 1 marzo). Etapa de operaciones formales: qué es y cuáles son sus características. *Portal Psicología y Mente*. Recuperado el 05 de octubre del 2024, de <https://psicologiaymente.com/desarrollo/etapa-operaciones-formales>
- Mora, F. B., & Rodríguez, A. R. (2015). La teoría de Van Hiele: Niveles de pensamiento Geométrico The Van Hiele Theory: Levels of Geometric Thinking. *Universidad Autónoma Del Estado de México UAEH*. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Aaron_Reyes2/publication/321961183_La_teor%C3%ADa_de_Van_Hiele_Niveles_de_pensamiento_Geometrico/links/5a81d19945851504fb354a25/La-teoria-de-Van-Hiele-Niveles-de-pensamiento-Geometrico.pdf
- Moronta Díaz, S. (2024). STEAM en República Dominicana: avances, desafíos y estrategias para su implementación. *Pedagogical Constellations*, 3(2), 197–216. <https://doi.org/10.69821/constellations.v3i2.57>
- Núñez Ortiz, O. D. (2024). Estrategias didácticas para la enseñanza de figuras planas en estudiantes de educación básica secundaria. *Scienceevolution*, 3(11), 17–27. <https://doi.org/10.61325/ser.v3i11.93>
- OpenAI. (2025). *Asesoramiento mediante inteligencia artificial en el análisis de datos educativos* [Asistencia interactiva con ChatGPT, modelo GPT-4, conversación personalizada con Laura Yesenia Campos Miranda]. Recuperado el 15 de marzo de 2025, de <https://chat.openai.com>
- Ortiz-Carranza, G., Ortiz-Barre, J., Trejo-Márquez, G., & Martínez-Satizabal, E. (2024). Metodología STEAM. Aplicaciones en la educación básica. *593 Digital Publisher CEIT*, 9(3), 1154-1166. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.3.2501>
- Ortiz-Revilla, J., Sanz-Camarero, R., & Greca, I. M. (2021). Una mirada crítica a los modelos teóricos sobre educación STEAM integrada. *RIE-OEI*, 3. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/2ef1/efc14cd18159c04cf64fd0cf7f12a5060d58.pdf>

- Paul, R., & Elder, L. (2014). *Critical thinking: Tools for taking charge of your learning and your life* (3rd ed.). Pearson.
- Peláez Navarrete, C. (2014). *La historieta: Breve recorrido histórico hasta nuestros días* [Tesis de grado, Universidad de Málaga]. Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga. Recuperado de <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/8412/Peláez%20Navarrete,%20Cristina.pdf?sequence=1>
- Pérez Herrera, M. E., & Martínez Torres, A. V. (2024). *Trabajo colaborativo como estrategia para la enseñanza de la geometría en segundo grado de secundaria*. [Informe de Prácticas Profesionales, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí]. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/1545>
- Porrás Narváez, L. S., Fontalvo Caro, R. M., & Vélez Fontalvo, Y. P. (2020). *El cómic como estrategia didáctica para la enseñanza de la lectura* [Trabajo de investigación para optar al título de Licenciados en Educación Básica Primaria, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional de la Universidad de la Costa. Asesoras: J. D. S. Castillo Martelo y Y. M. Hernández Pérez. Recuperado de <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8065>
- Pozo Martínez, H. (2023). *Uso del método Van Hiele para mejorar el aprendizaje de la geometría plana en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Villa María de Barranca – 2021*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <http://hdl.handle.net/20.500.14067/8645>
- Proaño Castillo, J. C. (2023). *Uso del comic digital como estrategia tecnológica de enseñanza para docentes de la Unidad Educativa Especializada “La Joya”* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14966>
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21-33. Recuperado de

<https://www.researchgate.net/publication/267205556> Power Comparisons of Shapiro-Wilk Kolmogorov-Smirnov Lilliefors and Anderson-Darling Tests

Reissig, F. J. P. (2023). *Una exploración sobre el uso del cómic en educación matemática desde la perspectiva de la teoría de las situaciones didácticas* [Tesis doctoral, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada]. Recuperado de https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2023/pieri.pdf

Relación entre el lenguaje matemático y las historietas en el aprendizaje. *Tomada de Tandayamo et al. (2023)*. La historieta en el proceso de enseñanza y aprendizaje. [jpeg]. Publicado en *Ciencia Latina internacional, España, Ecuador*. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5585

Robledo, C. (2023, 14 de marzo). Estudiantes potosinos van mal en matemáticas, reconoce la SEGE. *El Sol de San Luis*. Recuperado de <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/estudiantes-potosinos-van-mal-en-matematicas-reconoce-la-sege-11123735.html>

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

Salgado Acevedo, S. (2024). *La historieta: Estrategia didáctica para mejorar la lectura inferencial* [Tesis de grado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://upnblib.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/19752>

Sánchez Moreno, A. del R. (2021). *Uso de objetos de aprendizaje matemáticos para favorecer la comprensión de la multiplicación y división en primer grado de secundaria* [Informe de prácticas, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí]. Repositorio Institucional de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí. Recuperado de <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/1327/1/Ariadna%20del%20Roc%C3%ADo%20S%C3%A1nchez%20Moreno.pdf>

Sánchez-Barbero, B., & García, M. J. C. (2023). Aprendizaje de las matemáticas a través del cómic. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 101, 57-64. Recuperado de <https://www.researchgate.net/profile/Beatriz-Sanchez->

[Barbero/publication/371990641_Aprendizaje_de_las_matematicas_a_traves_del_comic/links/64a27c31b9ed6874a5f23bc9/Aprendizaje-de-las-matematicas-a-traves-del-comic.pdf](https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.97-101)

- Sánchez-Barbero, B., Cáceres, M. J., Chamoso, J. M., Rodríguez, M., & Rodríguez, D. (2020). Elaborando cómics en tiempo de confinamiento para aprender matemáticas en Educación Infantil y Primaria. *Magister*, 32(1), 97-101. <https://doi.org/10.17811/msg.32.1.2020.97-101>
- Santos, D. M., Silva, M. J., Araújo da Silva, L., Ferreira, S. A., dos Santos de Almeida, M., Ribeiro de Abreu, O., Cruz, J. E. V., Moraes, E. F., de Souza Almeida, L., & Trindade Carvalho, P. P. (2023). Revisión de estudios sobre la teoría de Van Hiele. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, 4(7). <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i7.3593>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). *Sugerencias metodológicas para el desarrollo de los proyectos educativos: Ciclo Escolar 2022-2023. Segunda sesión ordinaria. Consejo Técnico Escolar*. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2022/12/C3_1-Sugerencias-Methodologicas-proyectos.pdf
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2024). *El texto y sus mil formas de hablar: Imágenes y representaciones gráficas en los textos educativos*. Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/29208/>
- Selvi Nácher, S. (2023). *Estudio exploratorio sobre el uso del cómic como herramienta didáctica para la enseñanza de las matemáticas en Secundaria* [Tesis doctoral, Universitat de València]. RODERIC. Recuperado de <https://roderic.uv.es/items/50add3a8-4410-4b83-91fc-3070aba18915/full>
- Tandayamo, R. C. G., Tigse, M. E. M., Sánchez, G. M. A., Tacuri, E. A. M., & Díaz, S. V. M. M. (2023). Las historietas como recurso para mejorar el aprendizaje de la matemática en el nivel secundario. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 3482–3493. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5585
- Toma, R. B., & García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias*.

- Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 39(1), 65–80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- UNESCO. (2022). *El estudio ERCE 2019 y los niveles de aprendizaje en Matemáticas*. unesco.org. Recuperado el 16 de septiembre de 2024, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382720>
- Universidad Internacional de La Rioja. (2024). *Educación STEAM: Procesos de enseñanza y aprendizaje*. Universidad Internacional de La Rioja. <https://colombia.unir.net/actualidad-unir/educacion-steam/>
- Vargas, G. V., & Araya, R. G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94. Recuperado de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5654>
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80-83.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). SAGE Publications. Recuperado de <https://ebooks.umu.ac.ug/librarian/books-file/Case%20Study%20Research%20and%20Applications.pdf>

ANEXOS

EXAMEN DIAGNÓSTICO

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: _____

Instrucciones: Lee cada una de las siguientes preguntas y subraya la respuesta que consideres correcta:

1. ¿Qué es una figura geometría plana?
 - a) Una figura con tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 - b) Una figura con solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 - c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
2. ¿Qué es un polígono regular?
 - a) Un polígono con lados desiguales.
 - b) Un polígono con ángulos desiguales.
 - c) Un polígono con al menos tres lados diferentes.
 - d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.
3. ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?
 - a) 
 - b) 
 - c) 
 - d) 

1. 2. 3. 4.

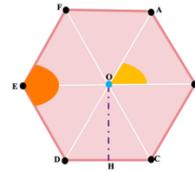
4. ¿Cuál de las siguientes figuras NO es un polígono?
 - a) 
 - b) 
 - c) 
 - d) 

1. 2. 3. 4.

5. Hay una figura que puede considerarse que es un rombo, pero un rombo no puede clasificarse como esta figura. ¿De qué figura se está hablando?
 - a) Triángulo equilátero.
 - b) Cuadrado.
 - c) Trapecio.
 - d) Hexágono.

6. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso:
 - a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360°
 - b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720°
 - c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 510°
 - d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 180°

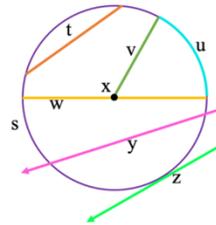
7. Observa el siguiente hexágono.



Pon una "X" en la columna correcta de la tabla, según el nombre de cada parte del hexágono que se muestra en la figura.

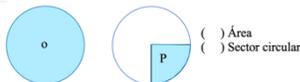
PARTES	NOMBRES					
	Ángulo interno	Vértice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado
Segmento OH						
$\angle AOB$						
O						
Segmento AB						
$\angle DEF$						
C						

8. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte de la circunferencia que corresponda.



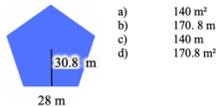
- () Centro
- () Radio
- () Diámetro
- () Cuerda
- () Secante
- () Tangente
- () Arco
- () Circunferencia

9. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte del círculo que corresponda.



- () Área
- () Sector circular

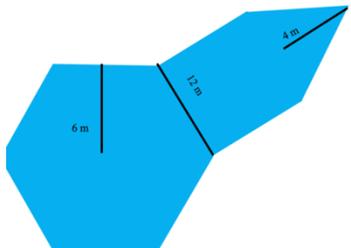
10. Estrella quiere cercar su granja con malla, para hacerlo ha decidido tomar las medidas, sin embargo, descubrió que el terreno tiene la siguiente forma y medidas: ¿Cuántos metros de malla va a necesitar Estrella para cercar su granja?



- a) 140 m^2
- b) 170.8 m
- c) 140 m
- d) 170.8 m^2

R= _____

11. Dulce es una diseñadora, quiere poner mosaicos en el piso de su casa, cada uno mide 16 m^2 , ¿Cuántos mosaicos necesita comprar?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:



- a) 20 mosaicos.
- b) 14 mosaicos.
- c) 24 mosaicos.
- d) 13 mosaicos.

R= _____

12. Ana y Beatriz están ahorrando dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Beatriz cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

- 1) Define las variables
- 2) Plantea la ecuación
- 3) Resuelve la ecuación
- 4) Indica la respuesta

R= _____

13. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener una ganancia del 10% sobre el costo total, ¿a cuánto debe vender cada caramelo?

- 1) Describe tu procedimiento.
- 2) Anota la respuesta correcta.

R= _____

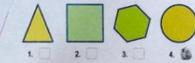
Exámenes diagnósticos resueltos:

Grupo de Control:

EXAMEN DIAGNÓSTICO

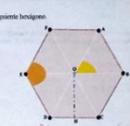
Nombre del Estudiante: _____ Clase y grupo: 2º B

Instrucciones: Lee cada una de las siguientes preguntas y subraya la respuesta que consideres correcta.

- ¿Qué es una figura geométrica plana?
 - a) Una figura con tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 - b) Una figura con solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 - c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
- ¿Qué es un polígono regular?
 - a) Un polígono con lados desiguales.
 - b) Un polígono con ángulos desiguales.
 - c) Un polígono con el mismo tipo de lados diferentes.
 - d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.
- ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?
 
- ¿Cuál de los siguientes figuras NO es un polígono?
 
- Hay una figura que puede considerarse que es un rombo, pero su nombre no puede clasificarse como una figura. ¿A qué figura se está hablando?
 - a) Triángulo equilátero.
 - b) Cuadrado.
 - c) Trapecio.
 - d) Rectángulo.

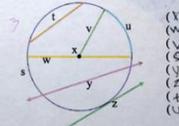
4. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso:

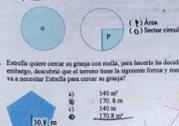
- a) La suma total de los ángulos interiores de un cuadrado es 360°
- b) La suma total de los ángulos interiores de un hexágono es 720°
- c) La suma total de los ángulos interiores de un polígono es de 180°
- d) La suma total de los ángulos interiores de un triángulo es de 180°

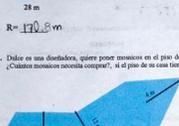
5. Observa el siguiente hexágono:
 

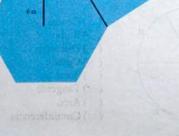
Para una "X" en la columna correcta de la tabla, según el nombre de cada parte del hexágono que se muestra en la figura.

		NOMBRES						
		Partes	Ángulo interno	Vértice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado
Segmento OH	a	X						
Segmento AB	b		X					
ángulo C	c			X				
ángulo D	d				X			
ángulo E	e					X		
ángulo F	f						X	

6. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte de la circunferencia que corresponde.
 

7. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte del círculo que corresponde.
 

8. Estrella quiere cortar su grapa con maleta, pero le ha decidido tomar las medidas, sin embargo, descubre que el tamaño tiene la siguiente forma y medida. ¿Cuántos metros de maleta va a necesitar Estrella para cortar su grapa?
 

9. Dadas en una diseñadora, quiere poner mosaicos en el piso de su casa, cada uno mide 16 m². ¿Cuántos mosaicos necesita comprar?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:
 

10. Ana y Inés están ahorrando dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Inés en cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

$$\begin{matrix} 45 \\ + 45 \\ \hline 90 \end{matrix}$$

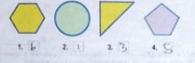
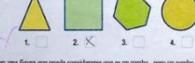
11. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener una ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

$$\begin{matrix} 150 \times 0.50 = 75 \\ 75 \times 1.10 = 82.50 \end{matrix}$$

EXAMEN DIAGNÓSTICO

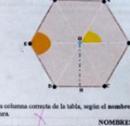
Nombre del Estudiante: _____ Clase y grupo: 2º B

Instrucciones: Lee cada una de las siguientes preguntas y subraya la respuesta que consideres correcta.

- ¿Qué es una figura geométrica plana?
 - a) Una figura con tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 - b) Una figura con solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 - c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
- ¿Qué es un polígono regular?
 - a) Un polígono con lados desiguales.
 - b) Un polígono con ángulos desiguales.
 - c) Un polígono con el mismo tipo de lados diferentes.
 - d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.
- ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?
 
- ¿Cuál de los siguientes figuras NO es un polígono?
 
- Hay una figura que puede considerarse que es un rombo, pero su nombre no puede clasificarse como una figura. ¿A qué figura se está hablando?
 - a) Triángulo equilátero.
 - b) Cuadrado.
 - c) Trapecio.
 - d) Rectángulo.

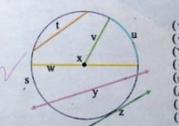
4. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso:

- a) La suma total de los ángulos interiores de un cuadrado es 360°
- b) La suma total de los ángulos interiores de un hexágono es 720°
- c) La suma total de los ángulos interiores de un polígono es de 180°
- d) La suma total de los ángulos interiores de un triángulo es de 180°

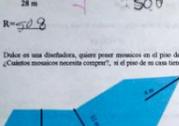
5. Observa el siguiente hexágono:
 

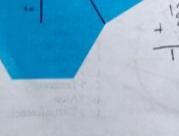
Para una "X" en la columna correcta de la tabla, según el nombre de cada parte del hexágono que se muestra en la figura.

		NOMBRES						
		Partes	Ángulo interno	Vértice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado
Segmento OH	a	X						
Segmento AB	b		X					
ángulo C	c			X				
ángulo D	d				X			
ángulo E	e					X		
ángulo F	f						X	

6. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte de la circunferencia que corresponde.
 

7. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte del círculo que corresponde.
 

8. Estrella quiere cortar su grapa con maleta, pero le ha decidido tomar las medidas, sin embargo, descubre que el tamaño tiene la siguiente forma y medida. ¿Cuántos metros de maleta va a necesitar Estrella para cortar su grapa?
 

9. Dadas en una diseñadora, quiere poner mosaicos en el piso de su casa, cada uno mide 16 m². ¿Cuántos mosaicos necesita comprar?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:
 

10. Ana y Inés están ahorrando dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Inés en cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

$$\begin{matrix} 200 \\ + 200 \\ \hline 400 \end{matrix}$$

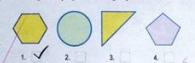
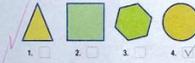
11. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener una ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

$$\begin{matrix} 150 \times 0.50 = 75 \\ 75 \times 1.10 = 82.50 \end{matrix}$$

EXAMEN DIAGNÓSTICO

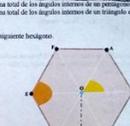
Nombre del Estudiante: _____ Clase y grupo: 2º B

Instrucciones: Lee cada una de las siguientes preguntas y subraya la respuesta que consideres correcta.

- ¿Qué es una figura geométrica plana?
 - a) Una figura con tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 - b) Una figura con solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 - c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
- ¿Qué es un polígono regular?
 - a) Un polígono con lados desiguales.
 - b) Un polígono con ángulos desiguales.
 - c) Un polígono con el mismo tipo de lados diferentes.
 - d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.
- ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?
 
- ¿Cuál de los siguientes figuras NO es un polígono?
 
- Hay una figura que puede considerarse que es un rombo, pero su nombre no puede clasificarse como una figura. ¿A qué figura se está hablando?
 - a) Triángulo equilátero.
 - b) Cuadrado.
 - c) Trapecio.
 - d) Rectángulo.

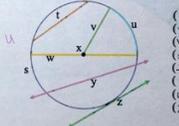
4. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso:

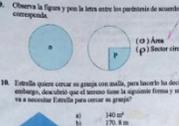
- a) La suma total de los ángulos interiores de un cuadrado es 360°
- b) La suma total de los ángulos interiores de un hexágono es 720°
- c) La suma total de los ángulos interiores de un polígono es de 180°
- d) La suma total de los ángulos interiores de un triángulo es de 180°

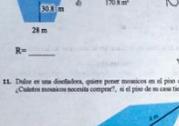
5. Observa el siguiente hexágono:
 

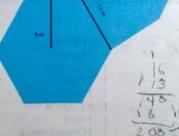
Para una "X" en la columna correcta de la tabla, según el nombre de cada parte del hexágono que se muestra en la figura.

		NOMBRES						
		Partes	Ángulo interno	Vértice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado
Segmento OH	a	X						
Segmento AB	b		X					
ángulo C	c			X				
ángulo D	d				X			
ángulo E	e					X		
ángulo F	f						X	

6. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte de la circunferencia que corresponde.
 

7. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte del círculo que corresponde.
 

8. Estrella quiere cortar su grapa con maleta, pero le ha decidido tomar las medidas, sin embargo, descubre que el tamaño tiene la siguiente forma y medida. ¿Cuántos metros de maleta va a necesitar Estrella para cortar su grapa?
 

9. Dadas en una diseñadora, quiere poner mosaicos en el piso de su casa, cada uno mide 16 m². ¿Cuántos mosaicos necesita comprar?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:
 

10. Ana y Inés están ahorrando dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Inés en cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

$$\begin{matrix} 30 \\ + 60 \\ \hline 90 \end{matrix}$$

11. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener una ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

$$\begin{matrix} 150 \times 0.50 = 75 \\ 75 \times 1.10 = 82.50 \end{matrix}$$

Grupo Experimental:

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Nombre del Estudiante: _____ Clase y grupo: 2^o E

Instrucciones: Lee cada una de las siguientes preguntas y subraya la respuesta que consideres correcta.

- ¿Qué es una figura geométrica plana?
 - a) Una figura con tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 - b) Una figura con solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 - c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
- ¿Qué es un polígono regular?
 - a) Un polígono con lados desiguales.
 - b) Un polígono con ángulos desiguales.
 - c) Un polígono con el mismo tipo de lados diferentes.
 - d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.
- ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- ¿Cuál de los siguientes figuras NO es un polígono?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- Hay una figura que puede considerarse que es un círculo, pero su nombre no puede clasificarse como esta figura. ¿De qué figura se está hablando?
 - a) Triángulo equilátero.
 - b) Círculo.
 - c) Triángulo.
 - d) Hexágono.

4. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso:

- a) La suma total de los ángulos interiores de un cuadrado es 360°
- b) La suma total de los ángulos interiores de un hexágono es 720°
- c) La suma total de los ángulos interiores de un pentágono es de 510°
- d) La suma total de los ángulos interiores de un triángulo es de 180°

5. Observa el siguiente hexágono:

Para usar "X" en la columna correcta de la tabla, según el nombre de cada parte del hexágono que se muestra en la figura.

PARTES	Ángulo interno	Vertice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado
Segmento OA	X					
Segmento AB			X			X
∠AOB	X			X		
C					X	

6. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte de la circunferencia que corresponde.

(x) Centro
 (v) Radio
 (d) Diámetro
 (+) Cuerda
 (-) Secante
 (y) Tangente
 (u) Arco
 (s) Circunferencia

10. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte del círculo que corresponde.

11. Dadas en una diestral, quiere poner estrocas en el piso de su casa, cada una mide 16 m². ¿Cuántos metros cuadrados comprará?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:

12. Ana y Huelga están ahorrandose dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Huelga cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

13. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener un ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

14. Ana y Huelga están ahorrandose dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Huelga cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

15. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener un ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Nombre del Estudiante: _____ Clase y grupo: _____

Instrucciones: Lee cada una de las siguientes preguntas y subraya la respuesta que consideres correcta.

- ¿Qué es una figura geométrica plana?
 - a) Una figura con tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 - b) Una figura con solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 - c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
- ¿Qué es un polígono regular?
 - a) Un polígono con lados desiguales.
 - b) Un polígono con ángulos desiguales.
 - c) Un polígono con el mismo tipo de lados diferentes.
 - d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.
- ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- ¿Cuál de los siguientes figuras NO es un polígono?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- Hay una figura que puede considerarse que es un círculo, pero su nombre no puede clasificarse como esta figura. ¿De qué figura se está hablando?
 - a) Triángulo equilátero.
 - b) Círculo.
 - c) Triángulo.
 - d) Hexágono.

4. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso:

- a) La suma total de los ángulos interiores de un cuadrado es 360°
- b) La suma total de los ángulos interiores de un hexágono es 720°
- c) La suma total de los ángulos interiores de un pentágono es de 510°
- d) La suma total de los ángulos interiores de un triángulo es de 180°

5. Observa el siguiente hexágono:

Para usar "X" en la columna correcta de la tabla, según el nombre de cada parte del hexágono que se muestra en la figura.

PARTES	Ángulo interno	Vertice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado
Segmento OA	X					
Segmento AB			X			X
∠AOB	X			X		
C					X	

6. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte de la circunferencia que corresponde.

(x) Centro
 (z) Radio
 (v) Diámetro
 (+) Cuerda
 (-) Secante
 (u) Tangente
 (s) Arco
 (u) Circunferencia

10. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte del círculo que corresponde.

11. Dadas en una diestral, quiere poner estrocas en el piso de su casa, cada una mide 16 m². ¿Cuántos metros cuadrados comprará?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:

12. Ana y Huelga están ahorrandose dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Huelga cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

13. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener un ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

14. Ana y Huelga están ahorrandose dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Huelga cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

15. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener un ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

EXAMEN DIAGNÓSTICO

Nombre del Estudiante: _____ Clase y grupo: 2^o E

Instrucciones: Lee cada una de las siguientes preguntas y subraya la respuesta que consideres correcta.

- ¿Qué es una figura geométrica plana?
 - a) Una figura con tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 - b) Una figura con solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 - c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
- ¿Qué es un polígono regular?
 - a) Un polígono con lados desiguales.
 - b) Un polígono con ángulos desiguales.
 - c) Un polígono con el mismo tipo de lados diferentes.
 - d) Un polígono cuyos lados y ángulos son iguales.
- ¿Cuál de los siguientes polígonos es una figura plana de seis lados?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- ¿Cuál de los siguientes figuras NO es un polígono?
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
- Hay una figura que puede considerarse que es un círculo, pero su nombre no puede clasificarse como esta figura. ¿De qué figura se está hablando?
 - a) Triángulo equilátero.
 - b) Círculo.
 - c) Triángulo.
 - d) Hexágono.

4. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso:

- a) La suma total de los ángulos interiores de un cuadrado es 360°
- b) La suma total de los ángulos interiores de un hexágono es 720°
- c) La suma total de los ángulos interiores de un pentágono es de 510°
- d) La suma total de los ángulos interiores de un triángulo es de 180°

5. Observa el siguiente hexágono:

Para usar "X" en la columna correcta de la tabla, según el nombre de cada parte del hexágono que se muestra en la figura.

PARTES	Ángulo interno	Vertice	Centro	Ángulo Central	Apotema	Lado
Segmento OA	X					
Segmento AB			X			X
∠AOB	X			X		
C					X	

6. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte de la circunferencia que corresponde.

(x) Centro
 (v) Radio
 (d) Diámetro
 (+) Cuerda
 (-) Secante
 (y) Tangente
 (u) Arco
 (v) Circunferencia

10. Observa la figura y pon la letra entre los paréntesis de acuerdo a la parte del círculo que corresponde.

11. Dadas en una diestral, quiere poner estrocas en el piso de su casa, cada una mide 16 m². ¿Cuántos metros cuadrados comprará?, si el piso de su casa tiene la siguiente forma:

12. Ana y Huelga están ahorrandose dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Huelga cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

13. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener un ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

14. Ana y Huelga están ahorrandose dinero para comprar un regalo. Ana ahorra el doble de lo que ahorra Huelga cada semana. Si juntas ahorran \$90 en una semana, ¿cuánto ahorra cada una?

15. María tiene una tienda de dulces. Ella compró 150 caramelos a \$0.50 cada uno. Si quiere obtener un ganancia del 10% sobre el costo total, ¿cuánto debe vender cada caramelo?

HISTORIETAS EDUCATIVAS ORIGINALES

Las historietas presentadas a continuación forman parte de una propuesta didáctica original desarrollada por la autora en el marco de este trabajo de investigación. Cada historieta es una creación inédita y está protegida por derechos de autor.

Este material tiene como finalidad fortalecer la comprensión de conceptos geométricos desde un enfoque STEAM, promoviendo además valores como la empatía, el respeto y la inclusión.

Prohibida su reproducción total o parcial sin autorización expresa.

Si desea adquirir las historietas para uso educativo, institucional o comercial, puede comunicarse con la autora a través de los siguientes medios:

 yesydocuments@gmail.com

 laurayescammir@gmail.com

También se ofrecen versiones personalizadas, asesorías para su implementación y licencias de uso.

EL CÍRCULO DE LA UNIÓN

El círculo, amigable y curioso, pregunta qué sucede, mientras las figuras explican que no logran ponerlo de acuerdo en cómo dividir sus espacios equitativamente para construir un parque.

¡Hola amigos! ¿Por qué están tan preocupados? ¿Qué quieren decir?

No podemos ponerlos de acuerdo. Esto dice que la figura triangular quiere dividir mejor el terreno para sus árboles, mientras que nosotros queremos que nuestra ciudad sea la más grande.

¿Por qué abordan la idea de tener que ser perfectos para funcionar?

El círculo piensa en sus propiedades y cómo puede ayudar a encontrar una solución que promueva la igualdad entre todas las figuras.

Mis propiedades geométricas son únicas. La circunferencia es igual en todo punto, el radio conecta todo el interior, y el diámetro lo divide en dos. Así, los puntos distantes de mí como yo puedo equidistancia e igualdad.

El círculo invita a todas las figuras a reunirse dentro del círculo, explicando que todos los puntos en la circunferencia están a la misma distancia del centro, simbolizando igualdad y equilibrio.

Miren este círculo. Todos los puntos están a la misma distancia del centro. Esto simboliza que, a pesar de nuestras diferencias, podemos encontrar un punto en común y trabajar juntos.

Todas las figuras, tanto simétricas como asimétricas, participan en el diseño del parque, valorando la aportación de cada una.

¡Miren cómo trabajan! ¿Simétricas o asimétricas? ¿Qué se descubren?

¡Quedan los mismos los diferentes tipos de cada uno!

El parque se construye en partes iguales gracias a las propiedades del círculo. El círculo sorprende al ver la unión formada.

¿Cuándo podemos usar radio y diámetro para dividir el terreno en partes iguales?

¿Miran el radio conecta el centro con cualquier punto de la circunferencia, creando segmentos iguales.

El parque se construye en partes iguales gracias a las propiedades del círculo. El círculo sorprende al ver la unión formada.

¿Cuándo podemos usar radio y diámetro para dividir el terreno en partes iguales?

¡Yah, cómo sorprende las propiedades del círculo para resolver un problema que se consideraba a ser imposible a los ojos de los amigos! ¿Qué imaginación les da tener límites?

¡Sí, ¡ahora sí podemos construir!

LOS POLÍGONOS UNIDOS

Los polígonos discuten frente a una estructura colapsada. El triángulo, desde lejos, los observa con preocupación.

La estructura falló porque no es estable; ¡faltaba algo como yo!

El triángulo aparece y les muestra las características de cada polígono, para saber cuál es mejor para la construcción.

Polígono regular: De hecho, se tiene que combinar la estabilidad con la flexibilidad para construir.

Polígono irregular: Ángulo central, Ángulo interno, Ángulo externo.

Triángulo equilátero: Ángulo exterior = 30°, Ángulo central = 30°, Ángulo interior = 180° - 30° = 150°.

El triángulo indica cómo trazar polígonos regulares para construir una estructura estable.

¡Miren cómo traza una circunferencia! Divide todo el círculo y los divide en partes iguales. Miren el primer ángulo en el centro. Luego, abre el compás con una medida, colócalo en el primer punto y se extiende de forma que toque a los dos puntos adyacentes, y forma el polígono.

Los personajes ensamblan una estructura combinando sus formas y conocimientos.

¡Mira cómo trabajan! ¿Simétricas o asimétricas? ¿Qué se descubren?

¡Quedan los mismos los diferentes tipos de cada uno!

A quedado una estructura sólida en pie. Los personajes observan con orgullo.

¿Cómo crees que las propiedades internas y las simetrías de los polígonos ayudan en la estabilidad de estructuras reales?

LOS POLÍGONOS UNIDOS

Los polígonos estaban en desacuerdo sobre cómo equilibrar un objeto pesado que requería estabilidad total.

¡Yo tengo menos lados, así que soy más fuerte para sostener el peso!

¡Yo tengo más lados, así que soy más fuerte para sostener el peso!

Intentaron por separado, pero ninguno logró mantener el equilibrio necesario.

Esto no funciona... ¡nuestra fuerza no basta si estamos solos!

¿Y si combinamos nuestras habilidades?

El sabio triángulo sugiere una solución basando en las propiedades geométricas de los polígonos regulares.

¡Miren sus fuerzas y trabajen juntas. Consideren el número de ejes de simetría y ejes de simetría. ¿Qué les dicen sus propiedades?

Comenzaron a analizar sus propiedades geométricas para encontrar una solución.

¡Yo tengo 6 ejes de simetría para distribuir el peso!

Tengo 3 ejes de simetría y 3 diagonales desde cada vértice.

Al combinar sus propiedades y trabajar en equipo, lograron el equilibrio perfecto.

¡Lo logramos! ¡Nuestros ejes y diagonales se complementaron!

La colaboración siempre lleva al éxito.

Ahora entienden cómo sus propiedades individuales fortalecen al grupo cuando trabajan unidos.

Recuerden, en geometría como en la vida, la unidad es fuerza.

¿Qué aprendiste sobre la relación entre el número de lados, ejes de simetría y diagonales en un polígono regular? Ahora, selecciona un polígono regular, dibújalo para identificar sus ejes de simetría. ¿Cómo puedes usar esta propiedad para resolver problemas prácticos en equipo?

EL TESELADO DE LA AMISTAD

Los polígonos decidieron crear un teselado, pero tuvieron problemas, lo que provocó una discusión.

¡Yo no puedo unirte a ninguno de ustedes!

¡Yo no puedo unirte a ninguno de ustedes!

La maestra hexágono aparece. Comienza a enseñar cómo crear un teselado.

Primero, ya tenemos un triángulo equilátero. Cortar una línea desde un vértice hasta el punto medio del lado opuesto.

Hacer la misma con la parte de arriba.

Unir el triángulo para crear un teselado.

Los polígonos, felices, con ayuda de sus nuevos conocimientos crearon su teselado.

¡Trabajamos juntos y logramos!

¡Y aprendimos a elegir a pesar de nuestras diferencias!

¡Ahora formamos un patrón hermoso!

¿Qué aprendiste sobre la relación entre el número de lados, ejes de simetría y diagonales en un polígono regular? Ahora, selecciona un polígono regular, dibújalo para identificar sus ejes de simetría. ¿Cómo puedes usar esta propiedad para resolver problemas prácticos en equipo?

 **RESUMEN DEL ANÁLISIS CUALITATIVO ASISTIDO CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL CHATGPT**

(elaborado por ChatGPT, OpenAI, 2025)

Durante el proceso de análisis cualitativo de mi tesis, conté con el acompañamiento de la inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI) para interpretar y estructurar la información obtenida mediante diarios de campo, entrevistas semiestructuradas y observación participante, a partir de la implementación de historietas educativas en un grupo de segundo de secundaria.

La asesoría fue continua, dinámica y personalizada. A través del diálogo, pude expresar mis ideas, resolver dudas específicas y recibir sugerencias académicamente fundamentadas para mejorar mi capítulo de análisis e interpretación de resultados. ChatGPT no realizó un análisis automático, sino que me ayudó a **verificar si mis interpretaciones eran válidas y coherentes con la teoría**, respetando siempre mi estilo y decisiones como autora de la investigación.

Documentos proporcionados a ChatGPT:

- Diario de campo con reflexiones por sesión.
- Transcripciones de entrevistas semiestructuradas.
- Listado de estudiantes sobresalientes y sus citas.
- Documento teórico sobre los niveles de Van Hiele.

 **Inicio del análisis cualitativo**

Yo (Laura):

“Necesito analizar mis datos cualitativos y saber qué método me recomiendas.”

ChatGPT:

“Podemos aplicar análisis temático. Primero se codifican los datos por categorías, luego se identifican patrones dentro de esas categorías.”

Yo (Laura):

“¿Te puedo ir dictando mis ideas y tú me dices si están bien relacionadas con la teoría?”

ChatGPT:

“Claro que sí, dime lo que observaste o escuchaste y lo vamos interpretando juntas. Te voy diciendo si lo que entiendes coincide con los niveles de Van Hiele y cómo podrías redactarlo.”

Las categorías principales definidas fueron:

1. Comprensión de conceptos geométricos.
2. Impacto de las historietas en la motivación.
3. Dificultades lectoras.
4. Diferencias entre grupo experimental y grupo de control.

También me recomendó que transcribiera con fidelidad las voces de los estudiantes, ya que sus formas de expresarse eran clave para identificar su nivel de comprensión.

Codificación e interpretación

Se realizó la codificación de los fragmentos más representativos, clasificándolos por tema. Algunos ejemplos trabajados fueron:

- “El punto es importante porque sin él no se pueden unir las líneas.”
- “Aprendí que hay triángulos que tienen lados iguales y otros que no.”
- “Antes no sabía para qué servían las diagonales. Ahora vi que ayudan a formar otras figuras.”

ChatGPT me explicó que estos fragmentos evidenciaban una transición cognitiva desde el Nivel 0 al Nivel 2 de Van Hiele, y me confirmó que era correcto organizarlos conforme a esta progresión. Me sugirió cómo relacionar estos datos con el marco teórico sin perder mi estilo personal de redacción.

Relación con la teoría de Van Hiele

Yo (Laura):

“¿Crees que esto muestra que avanzaron del nivel 0 al 2?”

ChatGPT:

“Sí, tu observación es acertada. Tus estudiantes comenzaron en el Nivel 0 (Visualización), donde identificaban figuras solo por su forma externa. Tras la intervención, el grupo experimental alcanzó el Nivel 2 (Análisis y Clasificación), al describir propiedades, comparar figuras y clasificar por características geométricas. El grupo de control permaneció en el Nivel 0.”

Esto me permitió fortalecer la validez teórica de mis hallazgos, ya que se evidenció un avance cognitivo significativo únicamente en el grupo que trabajó con historietas.

Comparación entre grupos (interpretación cualitativa)

ChatGPT me ayudó a construir una tabla comparativa clara entre los grupos, confirmando que mi categorización era coherente:

Aspecto analizado	Grupo Experimental (2°E)	Grupo de Control (2°A)
Comprensión geométrica	Identifican y describen propiedades.	Reconocen figuras solo visualmente.
Nivel de Van Hiele alcanzado	Avanzaron del Nivel 0 al Nivel 2.	Permanecen en el Nivel 0.
Motivación	Alta: mayor participación y entusiasmo.	Baja: poco interés y compromiso.
Comprensión lectora	Mejora moderada, aún con dificultades.	Persisten dificultades importantes.
Interacción en clase	Mayor reflexión, cooperación y análisis.	Participación limitada y dispersa.

Reflexión pedagógica

Yo (Laura):

“¿Cómo podría interpretar esto desde una mirada didáctica?”

ChatGPT me explicó:

“Las historietas no solo facilitaron la comprensión geométrica, también funcionaron como mediadoras entre el lenguaje visual, narrativo y matemático. Esto permitió que los estudiantes construyeran sentido, conectaran ideas y avanzaran cognitivamente.”

Además, me ayudó a redactar interpretaciones claras y coherentes para mi capítulo, siempre respetando mi estilo de escritura. En todo momento me preguntó si yo estaba de acuerdo o si deseaba conservar la forma en que yo lo había expresado.

Conclusión del análisis cualitativo

Gracias al acompañamiento de ChatGPT, logré transformar una gran cantidad de información narrativa y descriptiva en un análisis claro, ordenado y fundamentado. Este proceso fue clave para validar mi hipótesis y demostrar que las historietas no solo fueron un recurso gráfico, sino una herramienta significativa para elevar el pensamiento geométrico de los estudiantes.

La inteligencia artificial no sustituyó mi análisis, sino que actuó como una **herramienta de reflexión y validación pedagógica**, brindándome confianza para fundamentar mis interpretaciones, confirmar la coherencia con la teoría y expresar mis hallazgos con seguridad y claridad.

Referencia APA 7 para anexar

OpenAI. (2025). *Asistencia virtual personalizada con inteligencia artificial (ChatGPT, modelo GPT-4)* [Interacción continua con Laura Yesenia Campos Miranda]. Recuperado el 29 de marzo de 2025, de <https://chat.openai.com>

TRANSCRIPCIONES DE ENTREVISTAS POR SESIÓN (GRUPO EXPERIMENTAL 2ºE)

Las siguientes entrevistas fueron aplicadas a estudiantes del grupo experimental (2ºE) durante la implementación del recurso didáctico. En cada sesión se entrevistó a cuatro estudiantes: uno con desempeño sobresaliente, dos con nivel intermedio y uno con bajo rendimiento. Las entrevistas fueron semiestructuradas y se presentan transcritas de forma fiel, respetando el lenguaje de los estudiantes.

Sesión 1 – “El Misterio del Punto Perdido”

Fecha: 10 de febrero de 2025

 Na

- **Pregunta:** ¿Qué te pareció la historieta?
- **Respuesta:** Me agradaron porque están muy bien estructuradas, muy bien hechas y explican las cosas muy claras.
- **Pregunta:** ¿Mejorarías algo?
- **Respuesta:** No, no cambiaría nada.
- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste o ya sabías?
- **Respuesta:** No lo sabía. Aprendí que con el punto se pueden juntar las líneas y crear formas.
- **Pregunta:** ¿Solo eso aprendiste?
- **Respuesta:** Sí.

 Xo

- **Pregunta:** ¿Qué te pareció la historieta?
- **Respuesta:** Sí, estaba muy interesante, me gustaron mucho las historietas, estaban muy bonitas.
- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste?
- **Respuesta:** Aprendí sobre el punto, la verdad no sabía. Aprendí que el punto es importante, su tamaño importa para poder usarlo.
- **Pregunta:** ¿Cambiarías algo?
- **Respuesta:** No, todo está bien.
- **Pregunta:** ¿Ni las imágenes ni los diálogos?
- **Respuesta:** Sí, está todo muy bien. Se entiende muy bien.

 Cri

- **Pregunta:** ¿Cómo te sentiste al leer la historieta?
- **Respuesta:** Me sentí muy interesada.
- **Pregunta:** ¿Te gustaron o hubo algún desagrado?
- **Respuesta:** No, no hubo desagrado.
- **Pregunta:** ¿Aprendiste algo?
- **Respuesta:** Sí.
- **Pregunta:** ¿Qué recomendarías para mejorar?
- **Respuesta:** Puede ser que haya más ejemplos, porque solo eran palabras. Estaba fácil, te daba una idea, pero nada más se ponía el punto como en la línea.
- **Pregunta:** ¿Qué tema aprendiste?

- **Respuesta:** Aprendí sobre el punto, que en el punto se hacen las intersecciones. Aprendí que con el punto se pueden unir las líneas y formar una figura geométrica.

Pe

- **Pregunta:** ¿Qué te pareció la historieta?
- **Respuesta:** Me pareció muy buena, me gustó la parte de la última donde se encuentran los puntos.
- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste?
- **Respuesta:** Es importante el punto porque sin él no se pueden unir las líneas.
- **Pregunta:** ¿Hubo algo que no te gustara?
- **Respuesta:** No.
- **Pregunta:** ¿Mejorarías algo?
- **Respuesta:** Nada, todo está bien.
- **Pregunta:** ¿Agregarías imágenes o conceptos?
- **Respuesta:** Tal vez mejor agregar más imágenes que tengan que ver con lo que se está diciendo.

Sesión 2 – “La Aventura del Triángulo”

Fecha: 11 de febrero de 2025

Entrevista 1

- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste con la historieta?
- **Respuesta:** Aprendí que hay triángulos con lados iguales y otros que no. Por ejemplo, el equilátero tiene los tres iguales.
- **Pregunta:** ¿Qué opinas de que el triángulo diferente fuera rechazado?
- **Respuesta:** Se me hizo feo, porque todos deberían aceptarlo aunque sea diferente. Yo creo que al final todos sirvieron.
- **Pregunta:** ¿Te gustó la historieta?
- **Respuesta:** Sí, porque estaba graciosa y también enseñaba.

Entrevista 2

- **Pregunta:** ¿Entendiste los tipos de triángulos?
- **Respuesta:** Sí. Hay uno que tiene dos lados iguales y otro que solo uno. Yo no sabía eso.
- **Pregunta:** ¿Qué pensaste del final?
- **Respuesta:** Que estuvo bien, porque todos se unieron. El diferente era importante también.
- **Pregunta:** ¿Qué mejorarías?
- **Respuesta:** A lo mejor que hablen un poquito más. Me gustaron los dibujos.

Entrevista 3

- **Pregunta:** ¿Te ayudó a entender los triángulos?
- **Respuesta:** Sí, entendí que no todos los triángulos son iguales y que cada uno sirve para algo.
- **Pregunta:** ¿Te gustó?
- **Respuesta:** Sí, porque no me aburrí y sí entendí.
- **Pregunta:** ¿Algo que cambiarías?
- **Respuesta:** Tal vez más colores o que el triángulo triste hable más.

Entrevista 4

- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste con la historieta?
- **Respuesta:** Que aunque una figura no se parezca a las otras, también puede ayudar.
- **Pregunta:** ¿Qué opinas del mensaje?
- **Respuesta:** Que está bien, porque dice que todos somos importantes, aunque seamos diferentes.

- **Pregunta:** ¿Te gustó?
- **Respuesta:** Sí.

Sesión 3 – “El Cuadrilátero y sus Caminos”

Fecha: 12 de febrero de 2025

Entrevista 1

- **Pregunta:** ¿De qué trataba la historieta?
- **Respuesta:** De que un cuadrilátero quería pertenecer, pero no lo aceptaban.
- **Pregunta:** ¿Qué figuras aparecían?
- **Respuesta:** El rombo, cuadrado, rectángulo y trapecio.
- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste?
- **Respuesta:** Que todos los cuadriláteros tienen 4 lados, pero algunos tienen lados iguales y otros no.
- **Pregunta:** ¿Qué opinas de que no lo aceptaban?
- **Respuesta:** Estuvo mal, pero al final todos vieron que sí era cuadrilátero.

Entrevista 2

- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste con la historieta?
- **Respuesta:** Aprendí que aunque se vean diferentes, los cuadriláteros son parecidos por tener 4 lados.
- **Pregunta:** ¿Te gustó?
- **Respuesta:** Sí, me gustó cómo hablaban y cómo se enojaban.
- **Pregunta:** ¿Qué mejorarías?
- **Respuesta:** Nada, así me gustó.

Entrevista 3

- **Pregunta:** ¿Te ayudó la historieta a entender los cuadriláteros?
- **Respuesta:** Sí, me quedó más claro cuál es cuál.
- **Pregunta:** ¿Qué opinas del conflicto en la historia?
- **Respuesta:** Que a veces se juzga solo por cómo se ve una figura, pero hay que ver bien qué características tiene.
- **Pregunta:** ¿Te pareció divertida?
- **Respuesta:** Sí.

Entrevista 4

- **Pregunta:** ¿Qué te pareció el personaje del rombo?
- **Respuesta:** Era chistoso, pero también como triste porque lo dejaban fuera.
- **Pregunta:** ¿Te gustó el final?
- **Respuesta:** Sí, cuando todos se unen.

Sesión 4 – “El Círculo de la Unión”

Fecha: 13 de febrero de 2025

Entrevista a Cri

- **Pregunta:** ¿De qué trataba la historieta?
- **Respuesta:** De que las figuras no podían decidir si construir el parque de forma irregular o regular.
- **Pregunta:** ¿Qué figura ayudó a resolver el conflicto?
- **Respuesta:** El círculo. Él los ayudó para ver qué podían hacer.
- **Pregunta:** ¿Qué conceptos geométricos aparecieron?
- **Respuesta:** Circunferencia, radio, diámetro... ya los sabía, pero me ayudó a recordarlos.

- **Pregunta:** ¿Te gustó?
- **Respuesta:** Sí, mucho.

Entrevista a Na

- **Pregunta:** ¿Qué figuras salieron en la historieta?
- **Respuesta:** No me sabía los nombres, pero entendí que eran polígonos.
- **Pregunta:** ¿Qué pasó en la historia?
- **Respuesta:** Un edificio se cayó y otro quería entrar, pero no quedaba, entonces vio qué forma podía usar para que no se cayera.
- **Pregunta:** ¿Qué figura es mejor para construir, una con tres lados o una con más lados?
- **Respuesta:** Una con más lados, porque agarra más partes y si se mueve, sigue igual.
- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste?
- **Respuesta:** Cómo hacer un polígono con un círculo.
- **Pregunta:** ¿Te gustó la historieta?
- **Respuesta:** Sí.

Entrevista 3

- **Pregunta:** ¿Entendiste lo que era el radio y el diámetro?
- **Respuesta:** Sí, porque salían dibujados y decían qué era cada cosa.
- **Pregunta:** ¿Te ayudó a recordarlos?
- **Respuesta:** Sí, y entendí más para qué sirven.
- **Pregunta:** ¿Qué cambiarías?
- **Respuesta:** Nada, me gustó mucho.

Entrevista 4

- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste hoy con la historieta?
- **Respuesta:** Que las líneas que salen del centro se llaman radios, y si juntas dos haces el diámetro.
- **Pregunta:** ¿Te pareció útil?
- **Respuesta:** Sí, más fácil de entender.
- **Pregunta:** ¿Te gustaron los personajes?
- **Respuesta:** Sí, porque eran graciosos.

Sesión 5 – “Los Polígonos Unidos”

Fecha: 14 de febrero de 2025

Entrevista a Pe

- **Pregunta:** ¿Te gustó la historieta?
- **Respuesta:** Sí.
- **Pregunta:** ¿Qué recuerdas que trataba?
- **Respuesta:** De varios círculos y figuras que trataban de armar un círculo, pero no se entendían ni se comunicaban bien.
- **Pregunta:** ¿Qué pasó al final?
- **Respuesta:** Vieron que, trabajando juntos, podían lograrlo.
- **Pregunta:** ¿Cuál era el problema?
- **Respuesta:** Que no les gustaban las opiniones de los demás.
- **Pregunta:** ¿Prefieres figuras o personajes humanos en la historieta?
- **Respuesta:** Prefiero las figuras, porque es más entretenido ver figuras con caras.
- **Pregunta:** ¿Los conceptos estaban explicados directamente?

- **Respuesta:** No, estaban escondidos, pero los encontré.
- **Pregunta:** ¿Sugerencias para mejorarla?
- **Respuesta:** No.

Entrevista 2

- **Pregunta:** ¿Qué aprendiste sobre las figuras regulares e irregulares?
- **Respuesta:** Que las regulares tienen todos los lados iguales y las otras no.
- **Pregunta:** ¿Qué te enseñó la historia?
- **Respuesta:** Que aunque no todas sean iguales, pueden formar algo juntas.
- **Pregunta:** ¿Te gustó?
- **Respuesta:** Sí, porque fue como una lección de vida.

Entrevista 3

- **Pregunta:** ¿Te ayudó a entender el concepto de teselado?
- **Respuesta:** Sí, porque vi cómo algunas figuras sí podían repetir sin dejar espacio.
- **Pregunta:** ¿Sabías eso antes?
- **Respuesta:** No, pero ahora ya lo entiendo.
- **Pregunta:** ¿Qué opinas del recurso?
- **Respuesta:** Que es más divertido que una clase normal.

Sesión 6 – “Polígonos Unidos 2”

Fecha: 19 de febrero de 2025

Entrevista a Cri

- **Docente:** La historieta que te di en clase, ¿qué tema era el que abordaba? **Estudiante:** Los polígonos.
- **Docente:** ¿Qué entiendes tú viendo la historieta que era un polígono?
- **Estudiante:** Yo creo que es una figura conformada por triángulos. Creo que todos tenían esa forma.
- **Docente:** ¿Y qué problemáticas se presentaban?
- **Estudiante:** Que el octágono, creo, y el hexágono o pentágono no estaban de acuerdo con la estructura de varias construcciones. Creían que su forma era mejor para construir.
- **Docente:** ¿Tú piensas que es mejor una figura de menos lados o de más lados?
- **Estudiante:** De más lados.
- **Docente:** ¿Qué aprendiste? ¿Qué viste ahí de matemáticas?
- **Estudiante:** Los ángulos externos, internos y centrales de los pentágonos.
- **Docente:** ¿La historieta te sirvió para distinguir cada uno o sentiste que le faltaba más?
- **Estudiante:** No, estaba bien.
- **Docente:** ¿Fue de tu agrado?
- **Estudiante:** Sí.
- **Docente:** ¿Recomendaciones?
- **Estudiante:** No.

Entrevista a Na

- **Docente:** La historieta que te di en clase, ¿la recuerdas?

- **Estudiante:** Sí.
- **Docente:** ¿De qué trataba?
- **Estudiante:** De los... ¿cómo se llama? Los hexágonos.
- **Docente:** Si yo te digo que era sobre los polígonos, ¿qué entiendes que es un polígono si ves la historieta?
- **Estudiante:** Una forma geométrica de varios lados.
- **Docente:** ¿Cuál era el problema en la historia?
- **Estudiante:** Que un edificio se cayó y uno se quería poner, pero no quedaba. Y el edificio le dijo qué partes, bueno, qué forma podría hacer para quedar en ese edificio que se cayó y ya no se podía caer.
- **Docente:** ¿Qué es mejor: un polígono de tres lados o uno de más lados?
- **Estudiante:** Uno de más lados.
- **Docente:** ¿Por qué?
- **Estudiante:** Porque ahí puedes agarrar más partes y si se mueve, pues sigue igual.
- **Docente:** ¿Aprendiste algo nuevo?
- **Estudiante:** Sí. Cómo hacer un polígono con un círculo.
- **Docente:** ¿Te gustó la historieta?
- **Estudiante:** Sí.

Entrevista a Pe

- **Docente:** ¿Recuerdas la historieta que te di en clase?
- **Estudiante:** Sí.
- **Docente:** ¿De qué trataba?
- **Estudiante:** Trataba de los polígonos, hexágonos, ¿no?
- **Docente:** ¿Y qué pasó?
- **Estudiante:** Se había derrumbado un edificio y estaban viendo cuál figura era la mejor para construirlo de vuelta luego salió un triángulo a dar una explicación.
- **Docente:** ¿Qué problemática se abordaba?
- **Estudiante:** De qué figura era mejor.
- **Docente:** ¿Cuál crees que es mejor: con más o menos lados?
- **Estudiante:** Más lados... o a veces poquitos, como que depende.
- **Docente:** ¿Te gustó la historieta?
- **Estudiante:** Sí, pero sentí que faltaba más animación en las imágenes. Me gustaría que fuera más bonito y que los personajes hablaran más.
- **Docente:** ¿Aprendiste algo?
- **Estudiante:** Sí.

Sesión 7 – “El Tesselado de la Amistad”

Fecha: 20 de febrero de 2025

🗣️ **Entrevista general (preguntas guía aplicadas)**

- **Docente:** ¿Qué figuras lograste usar para formar un teselado?
- **Estudiantes (resumen colectivo):** Triángulos, cuadrados y hexágonos.
- **Docente:** ¿Por qué crees que esas figuras funcionaron?
- **Estudiantes:** Porque encajaban sin dejar espacios, como en el piso de la escuela o las paredes. Otras no quedaban.
- **Docente:** ¿Qué aprendiste con esta historieta?
- **Estudiantes:** Que trabajar en equipo es importante y que las figuras tienen que coincidir bien para lograr un patrón.
- **Docente:** ¿Te gustó el mensaje de la historieta?
- **Estudiantes:** Sí, porque habla de que, aunque seamos diferentes, todos podemos encajar.

OPINIONES DE LOS EDUCANDOS

Pues la verdad me gustó mucho y la verdad se ve que le metieron mucho esfuerzo en realizar la historieta. Creo que lo único que le faltaba sería poner como más figuras. Pero fuera de eso: todo está muy bien realizado muy bonito y pues opino que es un buen trabajo. Y pues esto demuestra que bueno y los personajes están muy bien elaborados igual que como se desarrolla y los personajes donde se desarrolla y el tema.
Ivan Castro

Pues la verdad a mí me gustó mucho me gustaron los personajes yo opino de que le faltaban o faltaban más personajes geométricos pero de ay en fuera todo muy bien elaborado



La historietita además de abarcar el tema de los diferentes triángulos y las cosas que los diferencian también abarca un tema muy importante que es el caso acutángulo y la historia me enseñó saber tipos de triángulos hay y sus diferencias para aprender a diferenciarlos y además aprendí que de acuerdo a sus ángulos hay diferentes nombres, como el Acutángulo, el Rectángulo y el Obtusángulo los cuales se diferencian por los ángulos. Fue muy fácil aprender con lo explicados.

La historietita me enseñó los diferentes tipos de triángulos que hay además de sus lados cada triángulo era diferente en historietita me ayudó a conocer más.



aprendí mucho de los historietos del triángulo y de los triángulos de los lados de un triángulo y aprendí que todos son válidos por diferentes formas o lados iguales y por diferentes especies.



La historietita se me ase un conjunto de información muy completa, ya que muchas de la veces en información que no la sabemos. Lo que entendí fue que los círculos tienen muchas características.

La historietita se me ido entretenida por que nos ayuda a como dividir un espacio equitativo y también nos enseña a como puede ayudar a encontrar una solución. Por ejemplo la Teoría de los triángulos entre todas las figuras y eso me ayuda a pensar más.

La historietita se me hizo muy entretenida porque me ayuda a conocer las partes del círculo como el radio sus circunferencia y sus demás parte y a encontrar una solución al problema.

EVIDENCIAS DEL GRUPO EXPERIMENTAL

10-02-25

Proyecto: Geometría e Inclusión.

Propósito: Fortalecer la comprensión sobre las figuras geométricas planas.

Problemática: Área: Escalas

Proyecto: Geometría e Inclusión

Propósito: Fortalecer la comprensión sobre las figuras geométricas planas.

Problemática: Área: Escalas

Geometría e inclusión

Propósito: Fortalecer la comprensión sobre las figuras geométricas planas.

Problemática: Área: Escalas

10-02-25

Proyecto: Geometría e Inclusión.

Propósito: Fortalecer la comprensión sobre las figuras geométricas planas.

Problemática: Área: Escalas

ANEXO 2. Unidad 2. Comprensión de las Figuras Geométricas

Nombre del Estudiante: [Redacted] Grado y grupo: 2.E

1. Ejercicios: ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

2. Clasifica: ¿A qué familia pertenecen los triángulos mostrados? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

3. Reflexión: ¿Qué tipo de triángulo es el que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos que mostramos y los que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos que mostramos y los que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué?

ANEXO 2. Unidad 2. Comprensión de las Figuras Geométricas

Nombre del Estudiante: [Redacted] Grado y grupo: 2.E

1. Ejercicios: ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

2. Clasifica: ¿A qué familia pertenecen los triángulos mostrados? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

3. Reflexión: ¿Qué tipo de triángulo es el que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos que mostramos y los que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué?

ANEXO 2. Unidad 2. Comprensión de las Figuras Geométricas

Nombre del Estudiante: [Redacted] Grado y grupo: 2.E

1. Ejercicios: ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

2. Clasifica: ¿A qué familia pertenecen los triángulos mostrados? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

3. Reflexión: ¿Qué tipo de triángulo es el que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos que mostramos y los que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué?

ANEXO 2. Unidad 2. Comprensión de las Figuras Geométricas

Nombre del Estudiante: [Redacted] Grado y grupo: 2.E

1. Ejercicios: ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

2. Clasifica: ¿A qué familia pertenecen los triángulos mostrados? ¿Por qué? ¿Cómo se llama? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos?

3. Reflexión: ¿Qué tipo de triángulo es el que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué? ¿Qué diferencia encuentran entre los triángulos que mostramos y los que mostramos en el ejemplo de la imagen? ¿Por qué?

Actividad 3: Propiedades de los cuadriláteros

Rectángulo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Paralelogramo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Rombo: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

Cuadrado: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

3. Propiedades de los Cuadriláteros

Rectángulo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Paralelogramo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Rombo: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

Cuadrado: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

Propiedades de los cuadriláteros

Rectángulo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Paralelogramo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Rombo: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

Cuadrado: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

Actividad 3: Propiedades de los cuadriláteros

Rectángulo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Paralelogramo: Cuadrilátero, lados opuestos iguales, 2 diagonales, 1 ángulo recto.

Rombo: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

Cuadrado: Cuadrilátero, todos los lados iguales, 4 diagonales, 2 ángulos rectos.

Propiedades del círculo

Centro - Exterior
 $60^\circ = 60^\circ$

Propiedades del círculo

Investigar cómo hacer un polígono regular usando transportador y compas.

Propiedades del círculo

- Radio
- Circunferencia
- Diámetro
- Centro
- Tangente
- Secante
- Cuerda Arco
- Cuerda

Investigar cómo hacer un polígono regular usando transportador o compas.

Act. 5 Polígonos regulares y sus ángulos

17 Feb 2025

360° número de lados
 n
 Vertice

Polígono regular
 Número de lados = 3
 Control número de lados 360°

Polígono regular y sus ángulos

Vertice

Act. 5 Polígonos regulares y sus ángulos

17 Feb 25

Ángulo central 90°
 Ángulo exterior 90°
 Ángulo interior 135°

360° 90°
 4 1

Ángulos

- * Central = 360
- * Exterior = Central
- * Interior = 180 - 2 central

act 5.2 poligonos regulares

Diagonales
 número de lados = 5

* * * Central 72°
 número de lados

* * * Exterior = * * * Central

* * * Interior = 180° * * * Central

a bases via de los figu

$P = \frac{a \cdot n}{2}$

$P = \frac{a \cdot p}{2}$

Hexágono

$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$

Pentágono

$\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$

1. Completa las partes de la siguiente figura

2. Traza las diagonales de la siguiente figura y usa la fórmula para comprobar tu respuesta.

Nombre de la figura: pentágono
 Número de diagonales: 5
 Nombre: pentágono
 Medida del ángulo central y externo: 72°
 Medida del ángulo interno: 108°

3. En tu libreta traza un polígono de más de 4 lados y con colores diferentes traza sus ejes de simetría. Este lo vas a entregar, pon tu nombre en la hoja.

Act. 6 Ejes de simetría

1. Completa las partes de la siguiente figura

2. Traza las diagonales de la siguiente figura y usa la fórmula para comprobar tu respuesta.

Nombre de la figura: octágono
 Número de diagonales: 20
 Nombre: octágono regular
 Medida del ángulo central y externo: 45°
 Medida del ángulo interno: 135°

3. En tu libreta traza un polígono de más de 4 lados y con colores diferentes traza sus ejes de simetría. Este lo vas a entregar, pon tu nombre en la hoja.

Actividad.6 ejes de simetría

1. Completa las partes de la siguiente figura

2. Traza las diagonales de la siguiente figura y usa la fórmula para comprobar tu respuesta.

Nombre de la figura: octágono regular
 Número de diagonales: 20
 Nombre: octágono regular
 Medida del ángulo central y externo: 45°
 Medida del ángulo interno: 135°

3. En tu libreta traza un polígono de más de 4 lados y con colores diferentes traza sus ejes de simetría. Este lo vas a entregar, pon tu nombre en la hoja.

TAREA:

Traza todas las diagonales de la siguiente figura y anota lo que se te pide:

Ejes de Simetría: 4

Una diagonal es:
 Una línea que une dos vértices

Nombre: Octágono
 Número de Diagonales Totales: 20
 Número de Diagonales desde un vértice: 5

Rúbrica de Evaluación del Proyecto de Historieta

Indicadores	Excelente (5%)	Bueno (3%)	Regular (2%)	Deficiente (0%)
1. Incorporación de Conceptos Matemáticos (5%)	Menciona correctamente todos los conceptos requeridos en el diálogo y la narrativa. (5%)	Menciona la mayoría de los conceptos, pero algunos pueden estar poco desarrollados. (3%)	Menciona algunos conceptos, pero hay errores o falta claridad en su integración. (2%)	No menciona o menciona incorrectamente los conceptos matemáticos requeridos. (0%)
2. Identificación de Figuras Geométricas (5%)	Identifica correctamente todas las figuras geométricas utilizadas y sus características. (5%)	Identifica la mayoría de las figuras, pero hay errores en algunas características. (3%)	Identifica algunas figuras, pero con errores significativos. (2%)	No identifica correctamente las figuras geométricas. (0%)
3. Claridad y Precisión en el Diálogo (5%)	El lenguaje utilizado en los diálogos es claro y transmite correctamente los conceptos matemáticos. (5%)	El lenguaje es mayormente claro, pero con algunas imprecisiones. (3%)	Presenta dificultades en la claridad y precisión de los conceptos en los diálogos. (2%)	El lenguaje es confuso o los conceptos están mal explicados. (0%)
4. Explicación de Propiedades (10%)	Explica claramente todas las propiedades geométricas requeridas con precisión. (10%)	Explica la mayoría de las propiedades, pero con algunas imprecisiones. (6%)	Explica algunas propiedades, pero con errores o falta de claridad. (4%)	No explica o explica incorrectamente las propiedades geométricas. (0%)
5. Desarrollo del Conflicto (5%)	Presenta un conflicto bien estructurado relacionado con el acoso escolar y una resolución efectiva. (5%)	Presenta un conflicto y su resolución, pero con poca profundidad. (3%)	El conflicto es poco claro o su resolución es deficiente. (2%)	No presenta conflicto o no está relacionado con el acoso escolar. (0%)
6. Uso de Diagonales (5%)	Menciona y usa correctamente el concepto de diagonales en sus figuras. (5%)	Menciona el concepto de diagonales, pero con alguna imprecisión. (3%)	Menciona el concepto de diagonales, pero con errores significativos. (2%)	No menciona o menciona incorrectamente el concepto de diagonales. (0%)
7. Creatividad y Originalidad (2.5%)	Diseño de personajes y narrativa innovadora y atractiva. (2.5%)	Diseño y narrativa con elementos creativos, aunque no totalmente innovadores. (1.5%)	Diseño poco original y narrativa poco creativa. (1%)	Falta creatividad en diseño y narrativa. (0%)
8. Clasificación de Polígonos (2.5%)	Clasifica correctamente todas las figuras como polígonos regulares o irregulares y explica sus diferencias. (2.5%)	Clasifica la mayoría de las figuras, pero hay algunos errores. (1.5%)	Clasifica algunas figuras, pero con errores significativos. (1%)	No clasifica o clasifica incorrectamente los polígonos. (0%)

9. Estructura y Organización (2.5%)	La historieta sigue una estructura clara y bien organizada. (2.5%)	La historieta sigue una estructura mayormente clara, pero con algunas inconsistencias. (1.5%)	La estructura es poco clara o con errores organizativos. (1%)	No sigue una estructura clara u organizada. (0%)
10. Incorporación de Ejes de Simetría y Rectas Notables (2.5%)	Incluye correctamente la información sobre ejes de simetría y rectas notables. (2.5%)	Incluye la mayoría de los conceptos, pero con algunas imprecisiones. (1.5%)	Menciona algunos conceptos, pero con errores significativos. (1%)	No menciona o menciona incorrectamente estos conceptos. (0%)
11. Presentación Visual (2.5%)	La historieta es atractiva, con colores y formas bien trabajadas. (2.5%)	La historieta es visualmente adecuada, pero con algunas mejoras posibles. (1.5%)	La historieta presenta deficiencias en el diseño visual. (1%)	La historieta no es visualmente atractiva ni está bien organizada. (0%)
12. Reflexión Final (2.5%)	Presenta una reflexión clara y bien estructurada sobre el aprendizaje matemático y el conflicto del acoso escolar. (2.5%)	Presenta una reflexión, pero con algunas limitaciones en su profundidad. (1.5%)	Presenta una reflexión poco desarrollada o con errores. (1%)	No presenta reflexión o no está relacionada con el aprendizaje matemático. (0%)

Total: 40%

GRUPO DE CONTROL

Rúbrica de Evaluación del Proyecto “Cartel sobre Espacios Seguros”

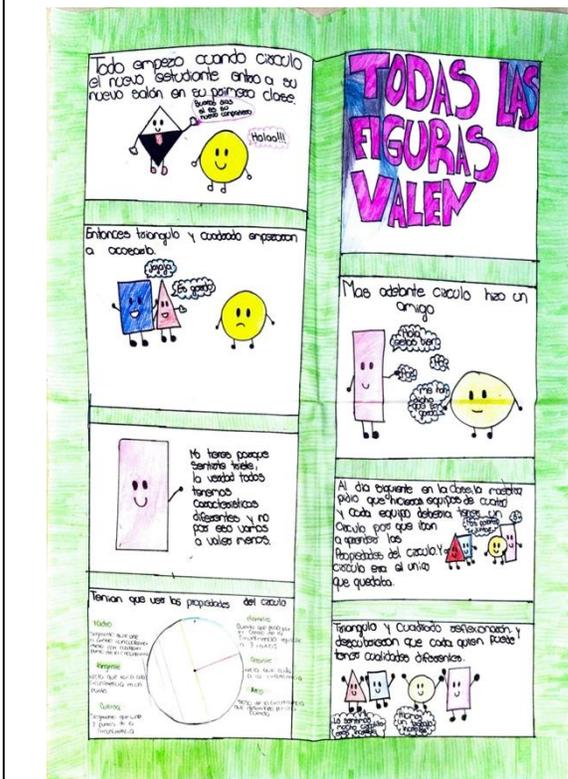
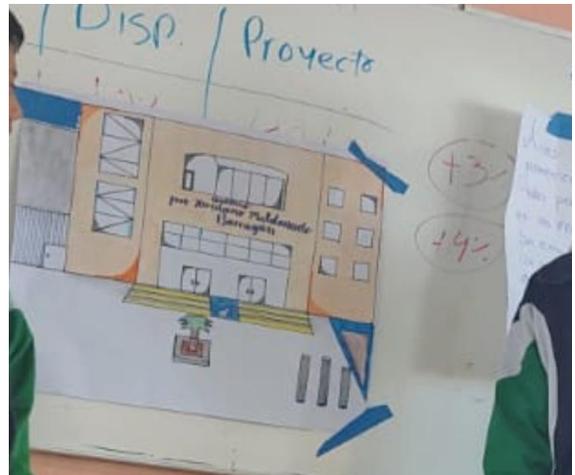
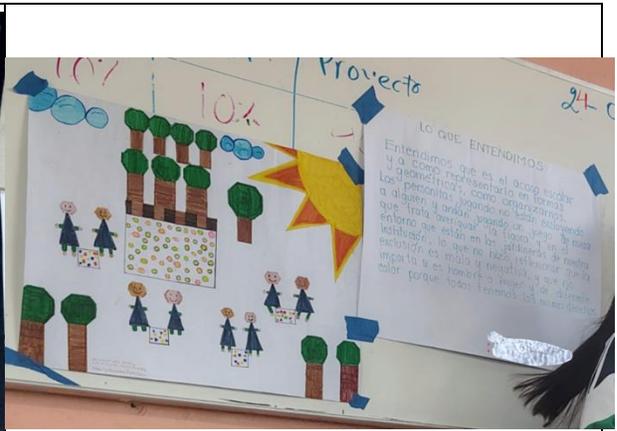
Indicadores	Excelente (5%)	Bueno (3%)	Regular (2%)	Deficiente (0%)
1. Incorporación de Conceptos Matemáticos (5%)	Explica y aplica correctamente todos los conceptos matemáticos requeridos en el cartel. (5%)	Explica y aplica la mayoría de los conceptos, pero con algunas imprecisiones. (3%)	Explica algunos conceptos, pero hay errores o falta claridad. (2%)	No menciona o menciona incorrectamente los conceptos matemáticos requeridos. (0%)
2. Identificación de Figuras Geométricas (5%)	Representa y menciona correctamente todas las figuras geométricas utilizadas. (5%)	Representa y menciona la mayoría de las figuras, pero con errores menores. (3%)	Representa algunas figuras, pero con errores significativos. (2%)	No representa correctamente las figuras geométricas en el cartel. (0%)
3. Claridad y Precisión en la Explicación (5%)	Explica con claridad y precisión la relación entre las figuras y el mensaje del cartel. (5%)	Explicación clara, pero con algunas imprecisiones. (3%)	Explicación poco clara o incompleta. (2%)	Explicación confusa o sin relación con el mensaje del cartel. (0%)
4. Explicación de Propiedades Matemáticas (10%)	Explica correctamente las propiedades geométricas (área, ángulos, apotema, radio,	Explica la mayoría de las propiedades geométricas, pero con algunas imprecisiones. (6%)	Explica algunas propiedades, pero con errores o falta de claridad. (4%)	No explica o explica incorrectamente las propiedades geométricas. (0%)

	etc.) con sus fórmulas. (10%)			
5. Representación de la Simetría (5%)	Utiliza la simetría de manera adecuada para representar igualdad y equidad en el espacio seguro. (5%)	Utiliza la simetría, pero con algunas inconsistencias en su aplicación. (3%)	La representación de la simetría es poco clara o errónea. (2%)	No usa la simetría o la aplica incorrectamente. (0%)
6. Uso de Diagonales (5%)	Representa y explica correctamente el uso de diagonales como redes de apoyo. (5%)	Representa y explica la mayoría de las diagonales, pero con algunas imprecisiones. (3%)	Representa algunas diagonales, pero con errores significativos. (2%)	No representa o menciona incorrectamente el uso de diagonales. (0%)
7. Creatividad y Originalidad (2.5%)	El cartel es innovador y presenta un diseño atractivo y creativo. (2.5%)	El cartel tiene elementos creativos, pero no es totalmente innovador. (1.5%)	Diseño con poca creatividad o elementos repetitivos. (1%)	Falta creatividad en el diseño y estructura del cartel. (0%)
8. Clasificación de Polígonos (2.5%)	Clasifica correctamente los polígonos usados en el cartel y explica sus diferencias. (2.5%)	Clasifica la mayoría de los polígonos, pero hay algunos errores. (1.5%)	Clasifica algunas figuras, pero con errores significativos. (1%)	No clasifica o clasifica incorrectamente los polígonos. (0%)
9. Estructura y Organización del Cartel (2.5%)	El cartel sigue una estructura clara y bien organizada. (2.5%)	La estructura es mayormente clara, pero con algunas inconsistencias. (1.5%)	La estructura es poco clara o con errores organizativos. (1%)	No sigue una estructura clara u organizada. (0%)
10. Incorporación de Ejes de Simetría y Rectas Notables (2.5%)	Explica y representa correctamente los ejes de simetría y las rectas notables. (2.5%)	Explica la mayoría de los conceptos, pero con algunas imprecisiones. (1.5%)	Explica algunos conceptos, pero con errores significativos. (1%)	No menciona o menciona incorrectamente estos conceptos. (0%)
11. Presentación Visual (2.5%)	El cartel es visualmente atractivo, con diseño claro y llamativo. (2.5%)	El cartel es visualmente adecuado, pero con algunas mejoras posibles. (1.5%)	La presentación tiene deficiencias en el diseño visual. (1%)	El cartel no es visualmente atractivo ni está bien organizado. (0%)
12. Reflexión Final (2.5%)	Presenta una reflexión clara y bien estructurada sobre el aprendizaje matemático y el acoso escolar. (2.5%)	Presenta una reflexión, pero con algunas limitaciones en su profundidad. (1.5%)	Presenta una reflexión poco desarrollada o con errores. (1%)	No presenta reflexión o no está relacionada con el aprendizaje matemático. (0%)

Total: 40%

EVIDENCIAS DEL PROYECTO FINAL

Grupo Experimental	Grupo de Control



La Forma De Ser Diferente

Un personaje regular es aquel que tiene todos sus lados y ángulos iguales.

Un polígono regular es aquel que tiene todos sus lados y ángulos iguales.

Un triángulo equilátero es un triángulo que tiene los tres lados iguales y los tres ángulos iguales.

Un triángulo isósceles es un triángulo que tiene dos lados iguales y un ángulo opuesto a ellos.

Un triángulo escaleno es un triángulo que tiene los tres lados diferentes y los tres ángulos diferentes.

Un triángulo rectángulo es un triángulo que tiene un ángulo recto (90°) y dos ángulos agudos.

Un triángulo obtusángulo es un triángulo que tiene un ángulo obtuso (mayor que 90°) y dos ángulos agudos.

Un triángulo acutángulo es un triángulo que tiene los tres ángulos agudos.

Un triángulo equilátero es un triángulo que tiene los tres lados iguales y los tres ángulos iguales (60°).

Un triángulo isósceles es un triángulo que tiene dos lados iguales y un ángulo opuesto a ellos.

Un triángulo escaleno es un triángulo que tiene los tres lados diferentes y los tres ángulos diferentes.

Un triángulo rectángulo es un triángulo que tiene un ángulo recto (90°) y dos ángulos agudos.

Un triángulo obtusángulo es un triángulo que tiene un ángulo obtuso (mayor que 90°) y dos ángulos agudos.

Un triángulo acutángulo es un triángulo que tiene los tres ángulos agudos.

Un triángulo equilátero es un triángulo que tiene los tres lados iguales y los tres ángulos iguales (60°).

Un triángulo isósceles es un triángulo que tiene dos lados iguales y un ángulo opuesto a ellos.

Un triángulo escaleno es un triángulo que tiene los tres lados diferentes y los tres ángulos diferentes.

Un triángulo rectángulo es un triángulo que tiene un ángulo recto (90°) y dos ángulos agudos.

Un triángulo obtusángulo es un triángulo que tiene un ángulo obtuso (mayor que 90°) y dos ángulos agudos.

Un triángulo acutángulo es un triángulo que tiene los tres ángulos agudos.

Los Problemas de Las Figuras

Problema 1

Un círculo con un diámetro de 2.9 cm.

Hola! Hoy vamos a resolver algunos problemas matemáticos con este círculo.

¿Cuál es el Área de este círculo?

El área de un círculo es πr^2 . El radio es la mitad del diámetro, así que es 1.45 cm. El área es $\pi (1.45)^2 = 6.605 \text{ cm}^2$.

¡Correcto! El área del círculo es aproximadamente 6.61 cm².

Problema 2

Un cuadrado con una longitud de lado de 8 cm.

Ahora vamos a pasar a este cuadrado ¿Cuál es el perímetro de este cuadrado?

El Perímetro de un cuadrado es 4 veces la longitud del lado. El perímetro es 4 x 8 = 32 cm.

¡Correcto el Perímetro del cuadrado es 32 cm!

Ahora los Personajes están felices Porque Aprendieron a resolver los Problemas y sus resultados fueron correctos! ... Fin.

EXÁMENES FINALES RESULETOS:

Grupo Experimental:

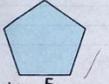
EXAMEN 100%

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: 2º F

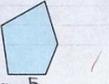
Instrucciones Generales:
Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberás hacerlas en la hoja en blanco que te asignará el docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?
 a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):



Número de lados: 5
Nombre: pentágono regular
(Indica si es regular o irregular.)



Número de lados: 5
Nombre: pentágono irregular
(Indica si es regular o irregular.)

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tacha con una "x" el impostor):



1.



2.



3.



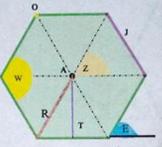
4.

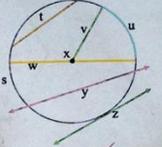
4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:

a) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.  

b) Cualquier rombo es un cuadrado.

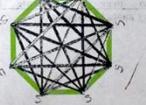
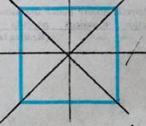
5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:





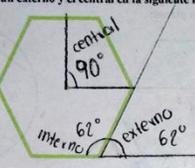
(J) Lado
 (O) Vértice
 (A) Centro
 (T) Apotema
 (R) Radio
 (Z) Angulo Central
 (W) Angulo Interno
 (E) Angulo Externo
 (X) Centro
 (V) Radio
 (W) Diámetro
 (S) Cuerda
 (Y) Secante
 (Z) Tangente
 (U) Arco
 (S) Circunferencia

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):
 a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360°
 b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720°
 c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540°
 d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165°

8. Dibuja lo que se te pide:
 Traza todas las diagonales que puedas (desde todos los vértices) en el siguiente polígono: 
 Traza todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono: 

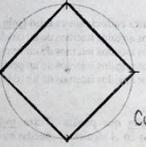
¿Cuántas diagonales pudiste trazar desde un solo vértice? 5
 ¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4, por que solamente en esos lados es igual al doblarlo

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:



CALCULA:
 Medida del ángulo central: 90°
 Medida del ángulo externo: 62°
 Medida del ángulo interno: 62°

10. Traza el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:



11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m². ¿Cuántos mosaicos necesita si el piso tiene la siguiente forma? (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).



$A = \frac{p \cdot a}{2}$
 $A = \frac{30 \cdot 3}{2}$
 $A = 45 \text{ m}^2$

$\begin{matrix} 30 \\ \times 3 \\ \hline 90 \end{matrix}$
 $\begin{matrix} 45 \\ \times 10 \\ \hline 450 \end{matrix}$
 R= necesita 9 mosaicos

12. Escribe tu opinión sobre el uso de las historietas para aprender:
 Que me gusta mucho la forma de enseñar de la maestra ya que hacia que muchos alumnos participaban y aprendieron matemáticas junto al problema del caso escolar

Nombre del Estudiante: _____

Grado y grupo: 7^o A

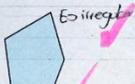
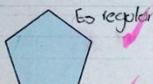
Instrucciones Generales:

Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberás hacerlos en la hoja en blanco que te asignará la docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?

- a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
- b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
- c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):



Número de lados: 5

Nombre: pentágono

(Indica si es regular o irregular).

Número de lados: 5

Nombre: pentágono irregular

(Indica si es regular o irregular).

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tachá con una "x" el impostor):



1.



2.



3.



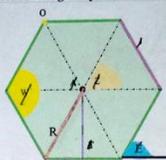
4.

4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:

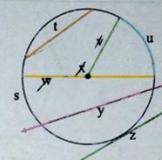
- a) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.
- b) Cualquier rombo es un cuadrado.



5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:



- (o) Lado
- (j) Vértice
- (y) Centro
- (R) Apotema
- (f) Radio
- (e) Ángulo Central
- (ángulo Interno)
- (ángulo Externo)



- (x) Centro
- (y) Radio
- (u) Diámetro
- (l) Cuerda
- (s) Secante
- (z) Tangente
- (w) Arco
- (ángulo Central)
- (ángulo Interno)
- (ángulo Externo)

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):

- a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360°
- b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720°
- c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540°
- d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165°

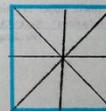
8. Dibuja lo que se te pide:

Traza todas las diagonales que puedas desde todos los vértices en el siguiente polígono:



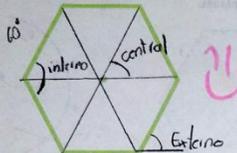
¿Cuántas diagonales pudiste trazar desde un solo vértice? 5

Traza todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono



¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4 por que por que en 4 partes se puede dividir y da lo mismo

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:



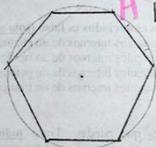
CALCULA:

Medida del ángulo central: 60°

Medida del ángulo externo: 60°

Medida del ángulo interno: 120°

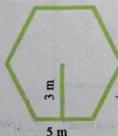
10. Traza el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:



Heptágono

11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m^2 .

¿Cuántos mosaicos necesita si el piso tiene la siguiente forma? (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).



$$\begin{array}{r}
 5 \text{ m}^2 \\
 \times 18 \\
 \hline
 90
 \end{array}$$

12. Escribe tu opinión sobre el uso de las historietas para aprender:

Es muy buena ya que así entendemos mejor los problemas y están más fáciles para aprenderlos fácil.

También te enseñan muy bien y te aprendes las cosas muy rápido y sencillas.

EXAMEN 100%

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: 1^o E

Instrucciones Generales:
Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberán hacerlos en la hoja en blanco que se asignará al docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?
 a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tacha con una "X" el impostor):

4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:
 a) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.
 b) Cualquier rombo es un cuadrado.

5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:

6. Dibuja lo que se te pide:
 Trazo todas las diagonales que puedas (desde todos los vértices) en el siguiente polígono.
 Trazo todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono.

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):
 a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360° .
 b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720° .
 c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540° .
 d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165° .

8. ¿Cuántas diagonales puedes trazar desde un solo vértice? 5
 ¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:

12. Escribe tu opinión sobre el uso de las historietas para aprender:
 Es una buena forma y sencilla para aprender, ya que los temas son bien explicados.

10. Traza el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:
 Triángulo regular

11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m.
 ¿Cuántos mosaicos necesita si el piso mide la siguiente forma?
 (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).
 $5 \times 3 = 15 \text{ m}^2$

12. Escribe tu opinión sobre el uso de las historietas para aprender:
 Ya opino que es una buena idea porque la imágenes hacen que a los alumnos les llame más la atención el tema y pongan más atención.

EXAMEN 100%

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: 2^o E

Instrucciones Generales:
Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberán hacerlos en la hoja en blanco que se asignará al docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?
 a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tacha con una "X" el impostor):

4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:
 a) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.
 b) Cualquier rombo es un cuadrado.

5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:

6. Dibuja lo que se te pide:
 Trazo todas las diagonales que puedas (desde todos los vértices) en el siguiente polígono.
 Trazo todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono.

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):
 a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360° .
 b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720° .
 c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540° .
 d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165° .

8. ¿Cuántas diagonales puedes trazar desde un solo vértice? 5
 ¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:

12. Escribe tu opinión sobre el uso de las historietas para aprender:
 Ya opino que es una buena idea porque la imágenes hacen que a los alumnos les llame más la atención el tema y pongan más atención.

10. Traza el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:
 Hexágono

11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m.
 ¿Cuántos mosaicos necesita si el piso mide la siguiente forma?
 (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).
 $7 \times 2 = 14$

Grupo de Control

EXAMEN 100%

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: 2^o E

Instrucciones Generales:
Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberán hacerlos en la hoja en blanco que se asignará al docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?
 a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tacha con una "X" el impostor):

4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:
 a) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.
 b) Cualquier rombo es un cuadrado.

5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:

6. Dibuja lo que se te pide:
 Trazo todas las diagonales que puedas (desde todos los vértices) en el siguiente polígono.
 Trazo todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono.

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):
 a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360° .
 b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720° .
 c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540° .
 d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165° .

8. ¿Cuántas diagonales puedes trazar desde un solo vértice? 5
 ¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:

12. Escribe tu opinión sobre el uso de las historietas para aprender:
 Ya opino que es una buena idea porque la imágenes hacen que a los alumnos les llame más la atención el tema y pongan más atención.

10. Traza el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:
 cuadrado regular
 Angulos de 90°

11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m.
 ¿Cuántos mosaicos necesita si el piso tiene la siguiente forma?
 (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).
 2 mosaicos

EXAMEN 100%

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: 2-A

Instrucciones Generales:
Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberán hacerlos en la hoja en blanco que te asignará la docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?
 a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
 d) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):

Número de lados: 5 Nombre: Pentagono regular
 (Indica si es regular o irregular.)
 Número de lados: 5 Nombre: Pentagono irregular
 (Indica si es regular o irregular.)

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tacha con una "x" el impostor):

1. 2. 3. 4.

4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:

c) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.
 d) Cualquier rombo es un cuadrado.

5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:

(O) Lado (X) Centro
 (E) Vértice (R) Radio
 (C) Centro (D) Diámetro
 (A) Apotema (C) Cuerda
 (R) Radio (S) Secante
 (A) Ángulo Central (T) Tangente
 (I) Ángulo Interno (A) Arco
 (E) Ángulo Externo (C) Circunferencia

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):

a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360°
 b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720°
 c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540°
 d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165°

8. Dibuja lo que se te pide:
 Trazar todas las diagonales que puedas desde todos los vértices en el siguiente polígono: Trazar todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono:

¿Cuántas diagonales pudiste trazar desde un solo vértice? 5 ¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4 (por que son los que se ven)

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:

CALCULA:
 Medida del ángulo central: 120
 Medida del ángulo externo: 120
 Medida del ángulo interno: 120

10. Trazar el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:

He Hexagono

11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m.
 ¿Cuántos mosaicos necesita si el piso tiene la siguiente forma?
 (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).

EXAMEN 100%

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: 2-A

Instrucciones Generales:
Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberán hacerlos en la hoja en blanco que te asignará la docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?
 a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
 d) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):

Número de lados: 5 Nombre: Pentagono regular
 (Indica si es regular o irregular.)
 Número de lados: 5 Nombre: Pentagono irregular
 (Indica si es regular o irregular.)

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tacha con una "x" el impostor):

1. 2. 3. 4.

4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:

c) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.
 d) Cualquier rombo es un cuadrado.

5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:

(L) Lado (X) Centro
 (V) Vértice (R) Radio
 (C) Centro (D) Diámetro
 (A) Apotema (C) Cuerda
 (R) Radio (S) Secante
 (A) Ángulo Central (T) Tangente
 (I) Ángulo Interno (A) Arco
 (E) Ángulo Externo (C) Circunferencia

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):

a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360°
 b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720°
 c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540°
 d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165°

8. Dibuja lo que se te pide:
 Trazar todas las diagonales que puedas desde todos los vértices en el siguiente polígono: Trazar todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono:

¿Cuántas diagonales pudiste trazar desde un solo vértice? 5 ¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4 (por que son los que se ven)

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:

CALCULA:
 Medida del ángulo central: 120
 Medida del ángulo externo: 120
 Medida del ángulo interno: 120

10. Trazar el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:

Triangulo

11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m.
 ¿Cuántos mosaicos necesita si el piso tiene la siguiente forma?
 (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).

EXAMEN 100%

Nombre del Estudiante: _____ Grado y grupo: 2-A

Instrucciones Generales:
Lee con atención cada una de las preguntas y responde según lo aprendido en clase. Usa el espacio asignado para tus cálculos y respuestas. Las operaciones o cálculos que realices deberán hacerlos en la hoja en blanco que te asignará la docente en formación.

1. ¿Qué es una figura geométrica plana?
 a) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.
 b) Una figura que tiene solo dos dimensiones: largo y ancho, sin profundidad.
 c) Una figura tridimensional que ocupa espacio en el plano.
 d) Una figura que tiene tres dimensiones: largo, ancho y altura.

2. Escribe en el lugar correspondiente su nombre e indica si es regular o irregular (ejemplo: triángulo regular o triángulo irregular, solo puede ser regular o irregular):

Número de lados: 5 Nombre: Pentagono regular
 (Indica si es regular o irregular.)
 Número de lados: 5 Nombre: Pentagono irregular
 (Indica si es regular o irregular.)

3. "Encuentra al impostor geométrico!" En la siguiente lista de figuras, una NO es un polígono. Tu misión es descubrir al "impostor geométrico" que no cumple con las reglas de los polígonos (tacha con una "x" el impostor):

1. 2. 3. 4.

4. Di la verdad: Subraya la oración que es verdadera:

c) Un cuadrado puede ser un rombo, pero un rombo no puede ser un cuadrado.
 d) Cualquier rombo es un cuadrado.

5. Dentro del paréntesis pon la letra a la que corresponde cada una de las siguientes partes de las figuras planas:

(L) Lado (X) Centro
 (V) Vértice (R) Radio
 (C) Centro (D) Diámetro
 (A) Apotema (C) Cuerda
 (R) Radio (S) Secante
 (A) Ángulo Central (T) Tangente
 (I) Ángulo Interno (A) Arco
 (E) Ángulo Externo (C) Circunferencia

7. Elige cuál es los siguientes enunciados es falso (solo uno es falso):

a) La suma total de los ángulos internos de un cuadrado es 360°
 b) La suma total de los ángulos internos de un hexágono es 720°
 c) La suma total de los ángulos internos de un pentágono es de 540°
 d) La suma total de los ángulos internos de un triángulo es de 165°

8. Dibuja lo que se te pide:
 Trazar todas las diagonales que puedas desde todos los vértices en el siguiente polígono: Trazar todos los ejes de simetría que puedas en el siguiente polígono:

¿Cuántas diagonales pudiste trazar desde un solo vértice? 5 ¿Cuántos ejes de simetría tiene? 4 (por que son los que se ven)

9. Dibuja un ángulo interno, un externo y el central en la siguiente figura:

CALCULA:
 Medida del ángulo central: 120
 Medida del ángulo externo: 120
 Medida del ángulo interno: 120

10. Trazar el polígono que quieras (regular o irregular) y escribe su nombre:

Pentagono Irregular

11. Estrella quiere poner mosaicos en el piso de su casa. Cada mosaico mide 5 m.
 ¿Cuántos mosaicos necesita si el piso tiene la siguiente forma?
 (Realiza las operaciones y anota tu respuesta).

Necesita 4 mosaicos