



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Diseño de estrategias metodológicas para la enseñanza de los polígonos**

**Néstor Raúl Durango Londoño**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2017

# **Diseño de estrategias metodológicas para la enseñanza de los polígonos**

**Néstor Raúl Durango Londoño**

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de: **Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director (a):  
Magister María Encarnación Ramírez Escobar

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias  
Medellín, Colombia  
2017

## **Dedicatoria o Lema**

*A mi esposa Luz Mary, a mi hija Manuela y a nuestro cachorro Bronco que con esmero supieron soportar las horas de sacrificio y entrega por mis estudios, pues todos mis logros se los debo a ellos.*

## **Agradecimientos**

Agradezco a la institución José Celestino Mutis en cabeza de la señora rectora, la licenciada Lucelly Giraldo Jiménez que estuvo pendiente y colaborando con la ejecución de la propuesta, a mis estudiantes del grado noveno, como también a la directora y asesora la Magister María Encarnación Ramírez por sus aportes tan valiosos para la ejecución del trabajo final.

## Resumen

La geometría desde el desarrollo de la humanidad ha tenido importancia en todos los procesos cognitivos, es por ello la necesidad de la **Enseñanza de los Polígonos** utilizando estrategias metodológicas.

La propuesta se desarrolla en la institución educativa José Celestino Mutis, del sector de Villa Hermosa de la ciudad de Medellín, tendrá como énfasis el pensamiento espacial y sistemas geométricos, basados en los procesos de enseñanza-aprendizaje y poder discernir en las matemáticas y demás áreas del conocimiento. Se inscribe la propuesta en el modelo de los esposos Van Hiele como referente teórico, diseñando diversas estrategias metodológicas que nos permita pasar por los distintos niveles, desde la observación hasta el análisis de polígonos como sus propiedades y elementos. Con la implementación de las estrategias, los objetivos esperados fueron satisfactoriamente alcanzados.

## Abstract

Geometry since the beginning of humankind has been important in all the cognitive processes, and from this, the necessity of the **Teaching of Polygons** using methodological strategies. The design is held in the “Institución Educativa José Celestino Mutis” of Villa Hermosa neighborhood in the city of Medellín, it will emphasize in the spatial thinking and geometric systems, based in the learning-teaching processes and to be able of discerning in the mathematics and the rest of academic disciplines. The design is enrolled in the model of the Van Hiele spouses as a theoretical reference, designing several methodological strategies that allow us go through the different levels, since observation until the analysis of polygons like their properties and elements. Within the implementation of the strategies, the expected objectives were satisfactorily accomplished.

Keywords: Geometry, strategies, Teaching of Polygons, systems.

# Contenido

<b>Agradecimientos</b> .....	IV
<b>Resumen</b> .....	V
<b>Contenido</b> .....	VI
<b>Lista de figuras</b> .....	VIII
<b>Lista de Tablas</b> .....	IX
<b>Introducción</b> .....	10
<b>CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO</b> .....	12
<b>1.1 Selección y delimitación del tema</b> .....	12
<b>1.2 Planteamiento del problema</b> .....	12
1.2.1 Descripción del problema.....	12
1.2.2 Formulación de la pregunta.....	12
<b>1.3 Justificación</b> .....	13
<b>1.4 Objetivos</b> .....	14
1.4.1 Objetivo General.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos.....	14
<b>1.5 MARCO REFERENCIAL</b> .....	15
1.5.1 Referente Antecedentes.....	15
1.5.2 Referente Teórico.....	18
1.5.3 Referente Conceptual-Disciplinar.....	21
1.5.4 Referente Legal.....	24
1.5.5 Referente Espacial.....	26
<b>CAPITULO II. DISEÑO METODOLOGICO: Investigación aplicada</b> .....	28
<b>2.1 Enfoque</b> .....	28
<b>2.2 Método</b> .....	29

---

2.3 Instrumento de recolección de la información y análisis de información.....	30
2.4 Población y Muestra .....	32
2.5 Delimitación y Alcance .....	32
2.6 Cronograma.....	34
<b>CAPITULO III. SISTEMATIZACION DE LA INTERVENCION.....</b>	<b>35</b>
3.1 Resultados y análisis de la intervención.....	35
3.2 Conclusiones y Recomendaciones.....	41
3.2.1 Conclusiones.....	41
3.2.2 Recomendaciones.....	41
<i>Referencias.....</i>	<i>42</i>
<b>A. Anexo: Actividad diagnostica: .....</b>	<b>44</b>
<b>B. Anexo: Reconocimiento: .....</b>	<b>48</b>
<b>C. Anexo: Cuadriláteros.....</b>	<b>54</b>
<b>D. Anexo: Cuadriláteros – propiedades -.....</b>	<b>59</b>
<b>E. Anexo: Polígonos.....</b>	<b>62</b>

---

## LISTA DE FIGURAS

1. Figura N° 1 Polígonos y reconocimiento.....	38
2. Figura N° 2 Cuadriláteros.....	38
3. Figura N° 3 Resultados de evaluación.....	40
4. Figura N° 4. Figuras geométricas.....	45
5. Figura N°5. (Fotografía) Estructura del techo de Unicentro Medellín.....	46
6. Figura N°6. (Fotografía). Institución Educativa José Celestino Mutis, villa hermosa la mansión.....	46
7. Figura N°7. (Fotografía). Institución Educativa José Celestino Mutis, villa hermosa la mansión.....	47
8. Figura N°8. Líneas cerradas y abiertas.....	47
9. Figura N°9. Polígonos en cartulina plana.....	48
10. Figura N°10. Polígono convexo.....	50
11. Figura N° 11. Polígonos en el plano.....	53
12. Figura N°. 12. Polígonos en el plano.....	53
13. Figura N° 13. (Fotografía) Estructura del techo de Unicentro Medellín.....	63

## Lista de tablas

Tabla 1-1 Nomograma – referente legal -.....	24
Tabla 2-1 Planificación de actividades.....	33
Tabla 2-2 Cronograma de actividades.....	35
Tabla 3-1 Frecuencia comparativa de la evaluación 9-01 vs 9-02.....	40
Tabla 3-2 Concepto de polígonos y diagonales.....	51
Tabla 3-3 Número de diagonales de un polígono y fórmula.....	62



## Introducción

La geometría desde el desarrollo de la humanidad ha tenido importancia en todos los conceptos geométricos, es por ello la necesidad de rescatar la enseñanza de la geometría en nuestras aulas de clase, por eso se ve la necesidad que la propuesta se encamine en la ***Enseñanza de los Polígonos*** con sus diferentes componentes que ello conlleva, y poder contribuir al análisis de su entorno y poder enriquecer el pensamiento geométrico y espacial. El alcance que tiene la enseñanza de la geometría y adoptarla en los currículos de las instituciones educativas, nos permite ampliar el razonamiento lógico y deductivo de los elementos geométricos en cualquier objeto de estudio, además es necesario dentro de cualquier proceso educativo desarrollar la propuesta del presente trabajo, a estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa José Celestino Mutis ubicada en barrio de Villa Hermosa de la ciudad de Medellín, ya que desde un lapso de tiempo han presentado dificultades en la comprensión de conceptos geométricos. De ahí la importancia de analizar y crear estrategias metodológicas para un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje, que se verán reflejados en las actividades propuestas que apunten a su comprensión.

Dicha propuesta tendrá como énfasis el pensamiento espacial y sistemas geométricos, basados en el proceso de enseñanza-aprendizaje y ver la necesidad de discernir en las matemáticas y demás áreas del conocimiento.

La moción de la propuesta es tomada desde varios puntos de vista, como aprender a razonar desde el concepto de los polígonos y desde la descripción e interacción con el espacio en que vivimos, la comprensión de conceptos como el perímetro y el área de figuras planas, para luego poder comprender otros conceptos más complejos como es el volumen de cuerpos geométricos.

La propuesta se inscribe como referente teórico, en el modelo de los esposos Van Hiele, diseñando diversas estrategias metodológicas que nos permita pasar por los distintos niveles, desde la observación hasta el análisis de polígonos como sus propiedades y elementos.

Por otro lado, por la naturaleza misma de la propuesta y las prácticas que se imparten en nuestra institución, es coherente abordar la investigación acción educativa, pues permite utilizar aspectos cualitativos e interpretativos partiendo de la reflexión de nuestra práctica docente y poder mejorar en el área, incluyendo y previendo una buena organización y evaluación.

Los resultados esperados con la intervención, además de enriquecer el concepto geométrico de los polígonos, es su aplicación en futuros conocimientos que sirven para un mejor entendimiento en otras áreas interdisciplinarias, como en la física, la trigonometría, entre otras, que se analizarán en grados posteriores. Como también posibilitarle al estudiante un acercamiento a la geometría como un elemento reflexivo que le permita resolver situaciones problema y así tener un conocimiento claro del mundo que lo rodea.

No obstante el aprovechamiento de diversos recursos, tanto didácticos como tecnológicos, permitirá profundizar en la propuesta.

# **1 CAPITULO I. DISEÑO TEÓRICO**

## **1.1 Selección y delimitación del tema**

La necesidad de mejorar la práctica docente para poder intervenir los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Se ve la necesidad de abordar el concepto de los polígonos pues contribuye a los procesos cognitivos y desarrollan el pensamiento geométrico espacial.

## **1.2 Planteamiento del Problema.**

### **1.2.1 Descripción del Problema**

Los estudiantes del grado Noveno de la Institución Educativa José Celestino Mutis de la ciudad de Medellín, presentan dificultades en el aprendizaje de los polígonos, sus elementos, propiedades, clasificación y la demostración de propiedades fundamentales, que son importantes al momento de desarrollar el pensamiento geométrico espacial.

### **1.2.2 Formulación de la pregunta.**

¿Qué estrategias metodológicas se deben implementar para la enseñanza de los polígonos y sus propiedades?

### **1.3 Justificación.**

Desde varias décadas en nuestro sistema educativo se ha notado dificultades en la enseñanza de las matemáticas y por ende la conceptualización de la geometría en las escuelas tanto la básica primaria como la secundaria y media.

Además de los resultados locales también se evidencian en las pruebas censales internacionales los malos resultados en el análisis y aplicación de conceptos básicos de la geometría, como también en la aplicación de las operaciones básicas de la aritmética.

Por lo anterior es importante implementar estrategias metodológicas que permitan la adquisición de conceptos de geometría que ayuden a un mejor aprendizaje de los polígonos con sus propiedades y la utilización de métodos para deducirlas y demostrarlas.

La enseñanza de la geometría en muchas instituciones se deja para impartirla en el último periodo del año lectivo en el mejor de los casos, de ahí la importancia de la propuesta de la enseñanza de los polígonos en la institución.

El estudiante a través de los procedimientos lógicos de la geometría le ayudará a comprender mejor las matemáticas y a adquirir un pensamiento geométrico espacial.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Diseñar estrategias metodológicas para la enseñanza de los polígonos, sus elementos y sus propiedades.

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

- Plantear estrategias para que haya una mejor adquisición de los conceptos geométricos y de los polígonos.
- Diseñar estrategias metodológicas que permitan al estudiante un mejor aprendizaje de los polígonos, sus elementos y sus propiedades, por medio del uso de las Tic.
- Elaborar talleres con material didáctico concreto que posibiliten comprensión en los conceptos sobre polígonos.
- Realizar talleres donde evidencien conceptos básicos de geometría.

## 1.5 Marco referencial

### 1.5.1 Referente Antecedentes

Rescatando la importancia para que en los currículos de los establecimientos educativos impartan la enseñanza de la geometría, se analizaron algunos antecedentes, tanto a nivel nacional como internacional, y así tener una mirada contextualizada:

- ***Transferencia de resultados de investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría en el aula.***

Hace referencia al estudio de textos escolares de geometría en primaria en ciudad de México, como también algunos de los test para la evaluación en el nivel de primaria. Guillén, G., Sáiz, M., Figueras, O., & Corberán, R. M. (2003).

- ***El modelo de Van Hiele aplicado a la geometría de los sólidos: describir, clasificar, definir y demostrar como componentes de la actividad matemática1.***

Se refiere a describir el modelo de razonamiento de Van Hiele adaptado a la geometría de los sólidos. Entendiendo como razonamientos lógicos procesos matemáticos como análisis, clasificación, definición, conjetura, generalización y demostración. Soler, G. G. (2004). *Educación matemática*, 16(3), 103-125.

- ***Planteamiento de un proyecto de investigación sobre la enseñanza de la geometría en secundaria a través de diferentes enfoques. utilización de un curso-taller como técnica para la obtención de datos.***

El trabajo pretende encontrar u obtener información sobre la situación actual de la enseñanza de la geometría obligatoria en España, partiendo de lo que expresan algunos profesores, sobre los contenidos que se imparten o no.

Pérez, S., & Guillén, G. (2009). In Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XIII Simposio de la SEIEM. Santander. .

- ***Estrategia para enseñar áreas de sólidos regulares e irregulares utilizando manipulables físicos y virtuales.***

Aplicar una estrategia de enseñanza para determinar áreas de cuerpos geométricos haciendo uso de manipulables físicos y virtuales con estudiantes de grado noveno de educación básica secundaria, la cual se apoya en el enfoque constructivista de pedagogía activa. Con el trabajo se pretende indagar cómo funciona la estrategia, partiendo de modelos reales y virtuales. Henry Arias Gómez

- ***Enseñanza de los conceptos de perímetro, área y volumen a estudiantes de grado sexto, a partir de maquetas.***

En este trabajo se evidencia el diseño, implementación y evaluación de una estrategia cuyo propósito es que los estudiantes de grado séptimo se apropien entre otros conceptos geométricos de los de perímetro, área y volumen. Wilton Harol Salazar Perdomo. Manizales 2016

- ***Creación de ambientes de aprendizaje en la enseñanza de polígonos; una experiencia de aula desde la educación matemática crítica***

Se propone en este trabajo mostrar una experiencia de aula donde colaborativamente se crearon ambientes de aprendizaje que respondieran a las problemáticas de la comunidad y se plantea una posible secuencia de actividades para la enseñanza de geometría y espacialidad en quinto grado de educación básica. Álvarez, J. M. (2013). *Revista Científica*, 111-114.

- ***Enseñanza de polígonos a través del reconocimiento de invariantes usando el modelo de Van Hiele. (IE Finca la Mesa).***

Dicha propuesta se trata en crear una metodología que ejemplifique la enseñanza de los cuadriláteros pero es aplicable a cualquier clasificación de los polígonos. Ruiz Puerta, M. C. (2016)

Analizando algunas de las propuestas es importante rescatar la enseñanza de los polígonos y sus propiedades, aunque en gran parte difieren en varias propuestas de los antecedentes.

### 1.5.2 Referente Teórico

La geometría como cuerpo de conocimiento conlleva a analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales, que favorecen la comprensión y admiración por el entorno, como también estimular en los estudiantes la creatividad y una actitud positiva hacia las matemáticas, de ahí que nos permita desarrollar una competencia matemática centrada en el pensamiento espacial.

La propuesta del trabajo para el diseño de estrategias metodológicas para la enseñanza de los polígonos, como también el análisis de sus elementos y características y el acercamiento a la comprensión de demostraciones en geometría, ya que el estudiante presenta dificultades en la comprensión de conceptos geométricos. Para tal efecto el referente teórico se apoyara en el modelo de los esposos Dina y Pierre Marie Van Hiele,<sup>1</sup> desarrollada por ellos en 1957, en *Structure and Insight: A theory of Mathematic Education (Fouz,sf)*. Aunque es un modelo que data desde los años cincuenta aún podemos referenciarlo para un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Dicho modelo radica en la adquisición de conceptos geométricos de acuerdo la jerarquización de niveles de comprensión de la geometría sin tener en cuenta la edad, basándose en niveles e ir avanzando paulatinamente y hacer viable una didáctica comprensible de la geometría.

Los niveles desarrollados en el modelo de Van Hiele ayudan al razonamiento de los contenidos y estos van apoyados de las fases (Información, Orientación Dirigida, Explicitación orientación libre, Integración) que permiten avanzar en los niveles con actividades bien planeadas.

El modelo de Van Hiele se ve relegado en que el aprendizaje de la geometría se determina pasando por unos niveles de pensamiento y conocimiento que son indistintos a la edad, y que pasa de nivel a otro a medida que se avanza, y poder

---

<sup>1</sup> Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría

así alcanzar todos los niveles para comprender posteriormente nuevos conceptos geométricos.

El modelo afirma que no hay un método claro para alcanzar un nuevo nivel, aunque el diseño de unas buenas actividades de enseñanza se puede predisponer a la adquisición de los nuevos conceptos.

Además, para la enseñanza de la geometría el modelo tiene como base dos elementos fundamentales, como es el “lenguaje utilizado” y la “significatividad de los contenidos”, lo primero tiene que ver con los niveles, y su adquisición y lo segundo van relacionados que solo van a asimilar aquello que le es presentado a nivel de razonamiento. (Fernando Fouz, Berritzegune de Donosti).

Los niveles de Van Hiele, que tendremos en cuenta para la propuesta de enseñanza-aprendizaje, se detallan a continuación:

**Nivel 1. De Visualización o Reconocimiento:** Este nivel es llamado como de familiarización, en el que el estudiante percibe y ve las figuras como parte de un todo, sin hacer relaciones entre sus formas y sus partes, en este nivel es importante tener una colección de objetos como cuerpos y sólidos que pueda identificar y relacionar su entorno con dichos objetos.

En este nivel, los estudiantes toman contacto con el nuevo tema que van a empezar a estudiar, y el profesor indaga qué conocimientos previos tienen sus estudiantes de este tema y en qué nivel de razonamiento se desenvuelven, aquí no hay un lenguaje netamente geométrico.

**El Nivel 2. Análisis:** Aquí realiza un reconocimiento más exhaustivo de las figuras, de propiedades básicas. A partir del reconocimiento de figuras básicas se parte para la adquisición de nuevos conceptos. Se les pedirá la clasificación de algunos polígonos, de acuerdo al número de lados.

En este nivel, los estudiantes resuelven actividades y problemas para aprender los contenidos básicos del nuevo tema. El rol profesor en este nivel es ayudar a los estudiantes que superen las dificultades y poder dirigir el trabajo al objetivo buscado, cuando ocurra lo contrario.

**El Nivel 3. Ordenamiento o Clasificación:** Las relaciones y definiciones empiezan a quedar clarificadas, con ayuda y actividades orientadas, como talleres y guías. Los estudiantes pueden clasificar figuras jerárquicamente mediante la ordenación de sus propiedades y dar argumentos informales para justificar sus clasificaciones. Identifican que clase de polígonos hay, como cuadriláteros y algunas propiedades como perímetro.

En este nivel, se empieza a ver el razonamiento en su clasificación, los estudiantes deben expresar verbalmente o por escrito, las formas de resolver los problemas, debatir, preguntar, etc. De esta manera, practicarán los nuevos términos geométricos que se están aprendiendo. El uso de vocabulario geométrico nunca debe convertirse en un obstáculo para el aprendizaje y la comprensión de los conceptos.

**El Nivel 4. Razonamiento deductivo:** Es donde tiene importancia las definiciones, el sentido de los axiomas, los teoremas, pero aún no se hacen razonamientos abstractos, ni se entiende suficientemente el significado del rigor de las demostraciones. Se les pide hallar el valor de los ángulos de un polígono, como triángulos, cuadriláteros, entre otros; como también las áreas de polígonos.

En este nivel, los estudiantes resuelven actividades donde se debe razonar con lógica, donde relaciones y establezca propiedades geométricas en el objeto de estudio, de poder hacer conjeturas sobre los polígonos y sus propiedades.

**Nivel 5. Rigor:** Los estudiantes razonan de manera lógica, acercándose a una deducción axiomática, pese a que en este nivel muy pocos logran avanzar, se le hará énfasis en algunas demostraciones en diferentes polígonos y poder tener claridad para próximas demostraciones. .

En este nivel, es cuando se dé la aplicación de los conceptos adquiridos y poder relacionarlos con otros conceptos.

Para el desarrollo de los niveles y que haya una buena adquisición de los conceptos se proponen actividades partiendo de las fases arriba mencionadas.

---

Es importante la utilización de material concreto y didáctico, de tal forma que el estudiante manipule, analice saque conclusiones, y poder que él asimile los conceptos.

Para abordar de los niveles mencionados se utilizan diversos materiales didácticos, como también algunas figuras construidas por los estudiantes, y la utilización de software como el geogebra, todo esto como elementos facilitadores para el aprendizaje.

### **1.5.3 Referente Conceptual-Disciplinar**

En el transcurrir de los tiempos, el desarrollo de las matemáticas ha estado relacionado con la vida del hombre, y la geometría como rama de las matemáticas ha estado presente desde épocas muy remotas. Para los egipcios fue práctica y muy útil la geometría, pues consideraban que con medir las tierras después que el río Nilo se salía de su cauce, y utilizaban el método de la triangulación, desde ahí aplicaban la geometría y los polígonos, que posteriormente les permitió resolver problemas más complejos, como encontrar el área de diversas figuras. Fueron los griegos, quienes estudiaron y desarrollaron una geometría concreta para convertirla luego en abstracta, pues data del año 300 A.C, y con Euclides en su obra de *los elementos* reunió conocimientos geométricos sobre polígonos, entre otros conceptos, de ahí la geometría euclidiana que actualmente se enseña en las escuelas.

La propuesta enmarcada en la enseñanza de los polígonos, pretende ser utilizada, además en otras aplicaciones como, una estructura de razonamiento lógico-deductivo la que emplea nociones comunes, postulados, axiomas, teoremas, por ello los griegos consideraban la geometría como una ciencia formativa que le permite al hombre a razonar, como también hacer “énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, como un conjunto de procesos cognitivos mediante la cual se construyen y se manipulan las representaciones materiales de los objetos del espacio, sus relaciones, sus transformaciones y diversas traducciones o representaciones materiales. El componente geométrico permite a los estudiantes

---

examinar y analizar las propiedades de los espacios bidimensional y tridimensional, así como las formas y figuras geométricas que se hallan en ellos” (MEN, 2006, p.61).

Basados en los estándares básicos de competencia en el *razonamiento*, a través de la enseñanza de los polígonos con el uso de materiales concretos y la manipulación de estos ayudan a comprender proponer conjeturas y teorías, argumenta y establece conclusiones, dar justificaciones o refutar conjeturas, posibilitando un buen desarrollo del pensamiento geométrico.

Por otro lado, al emprender la propuesta desde varios puntos de vista, desde el mismo desarrollo del pensamiento geométrico partiendo del concepto de los polígonos, y desde la descripción e interacción con el espacio en que vivimos, como también la diferenciación entre el área y el perímetro de figuras planas.

Además el alcance de la propuesta, sirva de ayuda para la aplicación de nuevos conceptos geométricos, que se abordarán en el mismo grado, tales como la congruencia y la semejanza de polígonos como también la solución de situaciones problema referente a la congruencia y semejanza de polígonos.

Con el desarrollo de las matemáticas y luego de la física, se veía que había aspectos espaciales más intuitivos y cualitativos que los de la geometría, de los que se desarrolló una ciencia abstracta del espacio que se llamó *topología*, los cuales no necesitaban de las nociones métricas. Se notó también que las nociones métricas no se aplicaban sólo a lo espacial (como en el caso de longitud, área y volumen) sino también a lo temporal (duración y frecuencia) y a otras muchas disciplinas, especialmente la física y la química (fuerza, peso, masa, densidad, temperatura, presión, velocidad, aceleración, etc.).

La enseñanza de los polígonos se acercan a la comprensión de futuros conocimientos, tales como el concepto de volumen de cuerpos sólidos, poder entender conceptos de algunos elementos del cálculo, comprender fenómenos físicos de la naturaleza a través de la física, de geometría analítica, y la

---

trigonometría como es el estudio de los triángulos y sus múltiples aplicaciones como la ley del seno y del coseno, en la navegación.

Se debe tener presente la trascendencia para que el estudiante vea la geometría como un elemento reflexivo que le permita resolver situaciones problema y poder así tener un conocimiento claro del mundo que lo rodea.

La propuesta de enseñanza de los polígonos se apoya en el modelo de Van Hiele, y se harán actividades que van desde el nivel de la observación, como también de clasificación y análisis de los polígonos y sus propiedades. Teniendo presente la implementación de los niveles en el modelo de Van Hiele para la adquisición del desarrollo del pensamiento espacial y geométrico considerado como un proceso de alta complejidad, y describir en los niveles la madurez en que van paulatinamente alcanzando los estudiantes a través del desarrollo mismo en cada nivel.

En los lineamientos curriculares se expresa: “El conocimiento matemático está conectado con la vida social de los hombres, que se utiliza para tomar determinadas decisiones que afectan la colectividad, que sirven de argumento, de justificación” (MEN, 1998; p.12). Desde este punto de vista la construcción humana, prevalece cuestionamientos que transforman el entorno y la sociedad.

La importancia que tiene la enseñanza de la geometría y el concepto de los polígonos entre muchas situaciones reales se destacan en el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos, la comprensión del espacio como la elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas.

Por último, es significativo la propuesta para hacer enriquecer la enseñanza de la geometría y poder incluirla en los currículos y evitar el abandono en el que se encuentra, y poder así cubrir los procesos fundamentales de la geometría. Además la propuesta en la enseñanza-aprendizaje de los polígonos ayuda al mejoramiento no solo de los resultados institucionales, sino también nacionales e internacionales (SABER, PISA, TIMMS).

### 1.5.4 Referente Legal

La propuesta en la enseñanza de los polígonos de problemas está enmarcada en los libros reglamentarios en la legislación nacional emanada por el Ministerio de Educación Nacional y los entes territoriales, para las instituciones educativas del territorio colombiano, y se vislumbra en el siguiente Normograma:

**Tabla 1-1**

<b>Documento</b>	<b>Texto</b>	<b>Contexto de la Norma</b>
Decreto 1290 de 2009	Evaluación de aprendizajes y promoción. Artículo 3: Propósitos de la evaluación institucional de los estudiantes. Artículo 11: Responsabilidades del establecimiento educativo.	La evaluación coherente y adoptar la enseñanza de la geometría (polígonos)  El establecimiento adoptara el sistema de evaluación para los estudiantes, como también fijara derechos y deberes de los estudiantes PEI.
Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación)	Formación y directrices educativas, dispuestas en el Artículo 5º. Referente a los fines de la educación, conforme a	Referente a los fines de la educación y las áreas obligatorias. Todo proceso de enseñanza apuntara a los fines de la educación.

	lo dispuesto en el artículo 67 de la Constitución política.	
Decreto 1860	Reglamenta la ley 115	Disposiciones legales para la enseñanza.
Documentos Rectores Referente Ley 715 de 2001	Lineamientos curriculares	Referentes académicos que se deben asumir y llevar a la práctica. Ajustándose la propuesta al pensamiento espacial-geométrico.
Documentos Rectores Referente Ley 715 de 2001	Estándares básicos de competencias.	Referentes académicos que se deben asumir y llevar a la práctica. Potenciar el pensamiento geométrico en la enseñanza de los polígonos.

Sistema de Evaluación Institucional. SIEE. IE José Celestino Mutis	En su artículo 5° criterios de evaluación y promoción.	Se acuerdan y difunden los criterios, contenidos e instrumentos, procesos y procedimientos de evaluación con todos los actores implicados, los cuales serán correspondientes con la caracterización de los estudiantes
--	--	--

### 1.5.5 Referente Espacial

La propuesta de trabajo se realiza en el grado 9° de la Institución Educativa José Celestino Mutis de carácter oficial, ubicada en el sector de Villa Hermosa la mansión, en el sector centro oriental, comuna 08 núcleo 924 de la ciudad de Medellín, su estrato socio-económico es 03, con padres de familia cuyo grado de escolaridad solo llegan hasta bachiller. La institución cuenta con los grados de preescolar hasta undécimo: **Jornada Mañana**; Preescolar, grado Sexto a grado undécimo. **Jornada tarde**; Preescolar a grado quinto. Para el año 2016 se crea la media técnica en programación se software. Se cuenta en total con 700 estudiantes de ambos géneros.

La institución brinda una formación integral en el Ser, Saber y Saber Hacer con credibilidad institucional, resaltando la Ciencia, el Orden y la Virtud como pilares inspiradores de las nuevas generaciones, reconocida como líder en los procesos de formación académica y técnica acordes a las demandas de la sociedad y acreditada con estándares de calidad.

El modelo de la institución tiene un enfoque constructivista, el cual enlaza con la propuesta en la enseñanza de los polígonos.

---

La filosofía humanista adoptada por la institución ve al estudiante en su dimensión integral y promueve en él, el arte, la ciencia, las letras, el respeto por la naturaleza y por el vínculo social del que hace parte. Así mismo buscará responder a las necesidades, intereses, problemas y posibilidades tanto de la sociedad como del individuo. La filosofía, políticas y objetivos de la institución se constituyen en parte fundamental que identifica el tipo de personas que se pretende formar.

Cada año la institución por direccionamiento de la Secretaria de Educación presenta planes de mejoramiento en todas las áreas, y es de gran valor para el área de matemáticas enfocar la propuesta en la enseñanza de los polígonos en el grado noveno y poder contribuir al fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico, como también permitir abordar conceptos posteriores sin mayores dificultades.

## 2 CAPITULO II. DISEÑO METODOLÓGICO: Investigación Aplicada

### 2.1 Enfoque

La investigación-acción es un proceso mediante el cual presta atención al mejoramiento de las prácticas, proceso que se centraliza en la transformación positiva de las mismas, con el objeto de proveer medios que se traducen en acciones, que se implementan en la práctica.

La investigación-acción ha sido orientada a las transformaciones de las prácticas sociales y al descubrimiento de conocimientos nuevos, es Kurt Lewin, quien propone esta metodología hacia finales de la década de los cuarenta (citado por Bernardo Restrepo Gómez, Revista educación y educadores. No. 7, pág. 45-55), donde hace referencia a varias fases en los diversos modelos de la investigación-acción.

En la investigación-acción, se construye desde la práctica y para la práctica, pretende en todo momento mejorar la práctica a través de su transformación. Al mismo tiempo que procura comprenderla, demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus prácticas, exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación, implica la realización de análisis crítico de las situaciones y se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión (Kemmis y MacTaggart (1988)). Al momento de abordar la práctica, como elemento fundamental para la propuesta *enseñanza de los polígonos*, se tendrán en cuenta las fases propuestas de la I-E-A como, el diagnóstico, planificación y diseño, la fase de acción, la observación y la evaluación, con el propósito de obtener un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.

## 2.2 Método

En relación con lo anterior y las fases de la I-A-E, estas serán desarrolladas de la siguiente manera:

**Diagnostico;** esta fase diagnóstica comenzó identificando el problema, para luego generar la pregunta de investigación; y así mismo establecer un objetivo general y los respectivos objetivos específicos que guiarán la propuesta, esto nos llevó a un rastreo de antecedentes basados en la misma problemática y de referentes legales, teóricos y disciplinares para la enseñanza de los polígonos y de las estrategias que permitan al estudiante su mayor comprensión.

Con relación a esto, se realizará una revisión de datos bibliográficos sobre la propuesta, tanto internos como externos, y poder así definir la teoría o modelo en que se basará la propuesta pedagógica.

**Diseño;** en primera instancia se hace el diseño de la propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de polígonos en el grado noveno. Así mismo, el diseño de material concreto para la manipulación del mismo y que sirva como elemento facilitador para la comprensión de nuevos conceptos y visualización de su entorno, pues es un factor fundamental para la enseñanza de los polígonos, como elaboración de actividades que nos permita utilizarlo de apoyo para una mejor comprensión de los conceptos.

Finalmente, se realizará el diseño de actividades evaluativas, tales como pruebas cortas y evaluación final que permitan analizar el alcance de la propuesta.

**Intervención;** Durante esta fase, se implementan actividades que apuntan al desarrollo de la propuesta, como talleres, también la utilización del material concreto, utilización de fotografías para ser exhibidas, donde muestre elementos relacionados de la geometría, como puntos, rectas, superficies, entre otros. Además al estudiante se puede ver inmerso en una clarificación de los conceptos

geométricos a través de la observación de los diferentes materiales, poder así entrar al desarrollo mismo de la propuesta. Progresivamente se irán aplicando los instrumentos evaluativos diseñados.

**Evaluación;** Durante esta fase de observación de la propuesta, se analizan los resultados obtenidos a través de los instrumentos evaluativos creados en la fase de diseño; talleres, evaluaciones, pruebas cortas, evaluación final. Las actividades evaluadas hacen referencia a la aplicación de conceptos sobre polígonos. Las pruebas cortas, deben mostrar los alcances en la comprensión de los conceptos, dichas pruebas pueden ser escritas o de modo virtual en el software de *thatquiz*.

Los instrumentos utilizados en la recolección de la información sobre la propuesta pedagógica se analizan, donde se relacionan las fuentes primarias, como las encuestas, test y el diario de campo; y secundarias, como los planes de área y libros institucionales, para luego sacar conclusiones, exponer los resultados de la propuesta y generar recomendaciones para futuras aplicaciones

**Conclusión;** por último, se llega al análisis de los resultados obtenidos, con relación a la efectividad y recomendaciones que surgen de los resultados de la aplicación de la propuesta sobre la enseñanza de los polígonos.

### **2.3 Instrumento de recolección de información y análisis de información**

La información recolectada permite mostrar elementos sobre la propuesta de intervención para ser analizados y poder realizar cambios que permitan avanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para esto se propone como fuentes primarias cuestionarios, encuestas, y diario de campo virtual. Este último debido a que la institución donde se aplica la propuesta se hace de manera virtual en el blog institucional.

---

**Fuentes primarias:**

**Cuestionarios y talleres:** se utilizan en forma escrita como mecanismo para obtener información, y se verifica el alcance y los conceptos previos que tiene sobre el objeto de estudio, como es el caso de los polígonos. Donde las preguntas apunten a conceptos sobre los polígonos y materiales concretos.

**Encuestas:** se realizan en forma escrita y oral, para ver la comprensión de los conocimientos y de los materiales concretos.

**Test:** Test o examen escrito para realizar la indagación de conceptos previos del estudiante referente a la propuesta.

**Diario de campo virtual:** Es aquí donde se registra la información y observaciones de cada clase, contribuyendo al desarrollo de la propuesta. (en la Institución el diario de campo se hace de manera virtual).

**Fuentes secundarias:**

Toda información existente en la institución, que permita contribuir al desarrollo de la propuesta.

**Planes de área:** Lineamientos instituciones que reposan en coordinación académica que permite consultar sobre la propuesta.

**Libros institucionales:** donde reposa todos los aspectos legales y académicos, como también los resultados obtenidos por los estudiantes en las diferentes pruebas referentes a la propuesta.

## 2.4 Población y muestra

**Población:** El objeto de estudio se realiza en la Institución Educativa José Celestino Mutis ubicado en Villa Hermosa de la ciudad de Medellín, es de carácter oficial y brinda educación formal. En la actualidad cuenta con dos grupos por niveles desde preescolar y primero hasta el grado undécimo.

La propuesta se desarrolla para estudiantes del grado noveno que cuenta con dos grupos 9°- 01 y 9°- 02 con 35 y 30 estudiantes respectivamente con un total de 39 mujeres y 26 hombres , con edades entre 14 y 18 años de edad.

**Muestra:** El grupo 9°-02 será la representación de la muestra, de la propuesta pedagógica, que consta de 30 estudiantes.

## 2.5 Delimitación y alcance

Después de analizada la propuesta, se socializará con los docentes de la institución para que vean el alcance de la nueva intervención pedagógica y poder así, contribuir en adelante a nuevas prácticas que motiven a nuestros estudiantes y haya un mejor aprendizaje en el área de las matemáticas.

Por otro lado capacitar a los docentes del área en la enseñanza de la geometría y rescatar dicha asignatura que está tan relegada en el currículo, y hacer ver a la institución la importancia que tiene para las demás áreas del conocimiento.

Lo más importante es proyectar en los estudiantes la motivación y el disfrute por las matemáticas y por medio de esta que sean ciudadanos de bien para construir un mejor futuro para ellos, sus familias y el de nuestro país.

## 2.6Cronograma

**Tabla 2-1 Planificación de actividades**

<b>Fase</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Actividades</b>
Fase 1: Caracterización y Análisis del diagnóstico.	Identificar y formular el problema, la pregunta referente a la propuesta en enseñanza-aprendizaje I.E José Celestino Mutis.  Identificar y caracterizar diferentes posturas en la enseñanza de los polígonos.  Concretar la teoría o modelo sobre la propuesta.	1.1. Identificación del problema y creación de pregunta de investigación.  1.2. Lectura y revisión de los estándares por competencia y los lineamientos curriculares emanados por MEN, referente a la enseñanza de geometría y los polígonos.  1.3. Revisión y recursos bibliográficos sobre la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, tanto internos como externos.  1.4. Revisión bibliográfica sobre la intervención pedagógica.
Fase 2: Diseño	Crear y diseñar estrategias metodológicas que posibiliten al estudiante un mejor aprendizaje de los polígonos y sus propiedades, por medio de las tecnologías.	2.1. Diseño y construcción de la estrategia metodológica.  2.2. Diseño y elaboración de material concreto que permita indagar sobre conceptos previos de polígonos.  2.3. Diseño de actividades evaluativas, que permitan analizar el alcance de la propuesta.
Fase 3: Intervención en el aula	Intervenir el grado 9°-02, e implementar estrategias de enseñanza que les permitan a los estudiantes un mejor entendimiento de conceptos básicos de Geometría, como son los polígonos.	3.1. Desarrollo del material concreto donde pueda verse los conceptos básicos de geometría y los polígonos.  3.2. Realización de actividades didácticas que permitan la asimilación del concepto, como la exhibición de material fotográfico, donde pueda observarse elementos geométricos.  3.3. Realización de talleres donde se refleje el concepto geométrico sobre los polígonos, sus elementos y propiedades.  3.4. Aplicación de instrumentos de evaluativos, como test, pruebas virtuales.
Fase 4: Evaluación	Evaluar los desempeños de la propuesta, aplicada a los estudiantes del grupo 9°-02 de la IE José Celestino Mutis.	4.1. Análisis de los resultados obtenidos de los instrumentos evaluativos implementados.  4.2. Implementación de una evaluación final sobre la propuesta pedagógica sobre polígonos.

Fase 5: Conclusiones y recomendaciones	Analizar y dar a conocer los resultados de la propuesta pedagógica.	5.1. Análisis de la propuesta pedagógica en la enseñanza de los polígonos. 5.2. Conclusiones, recomendaciones y efectividad de la propuesta.



### 3 CAPITULO III. SISTEMATIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y/O MONOGRAFÍA

#### 3.1 Resultados y análisis de la intervención

En el transcurso de la propuesta sobre la enseñanza de los polígonos fue un gran acierto implementar las estrategias metodológicas para el aprendizaje de los polígonos y sus propiedades. Se evidenció compromiso por parte de los estudiantes al momento de realizar las actividades propuestas.

Se observó en el diagnóstico (**Anexo A**) algunas falencias en el estudio de la geometría y en el aprendizaje de los polígonos, tales como:

Cuando se les pregunta a los estudiantes ¿cuándo fue la última vez que le dictaron un curso de geometría? El 70% de los estudiantes respondieron que en la última semana al finalizar el último periodo académico lectivo del grado octavo, el 30% de los estudiantes restantes vieron la geometría en cursos extracurriculares por iniciativa de los padres. Deja ver esto la importancia de crear los cursos de geometría en todos los periodos académicos, es decir en por lo menos tres semanas en cada periodo académico.

En el desarrollo de la propuesta cuando se les pregunta por el número total de diagonales solo un 25% de los estudiantes respondió satisfactoriamente, como también al reconocer el concepto de polígonos convexos y no convexos. El 80% de los estudiantes solo reconocen dentro los polígonos los triángulos, y el 38% solo identificaron algunos elementos, como; segmento, punto lado, vértice.

Pese a la observación anterior los estudiantes sí reconocen algunos conceptos básicos de la geometría, como línea, punto, sin embargo al preguntarle sobre lo que es geometría se encontraron diversas respuestas, afirmando que es aquello que hace referencia a las figuras y ángulos.

Por esto, una de las actividades propuestas es el reconocimiento y visualización de polígonos. (**Anexo B**)

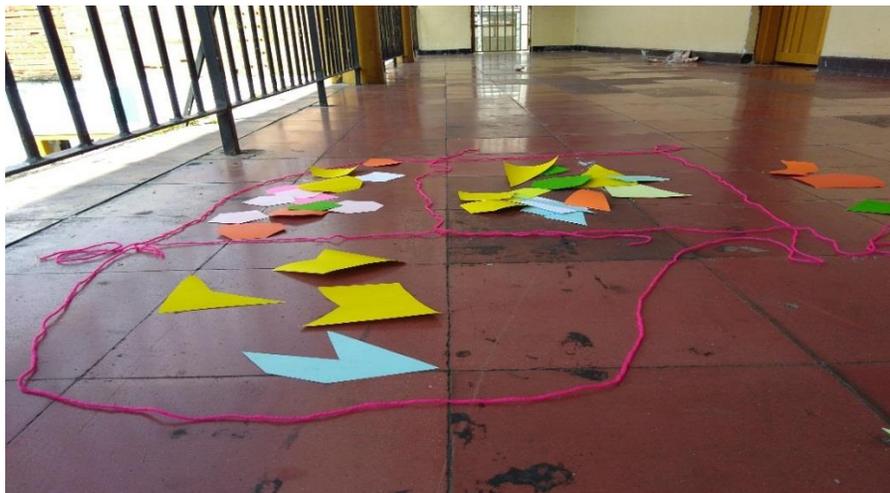
En el diseño de las actividades propuestas para el aprendizaje de los polígonos se notó un buen aprestamiento al momento de realizar las actividades ya que al ir alcanzando los objetivos propuestos se afirmaban los conceptos de polígonos.

Los estudiantes aprovecharon otra forma de ver la geometría tanto en la manipulación y reconocimiento de las figuras de una forma práctica mediante la manipulación de material concreto.

Una de las estrategias diseñadas fue la utilización del plano cartesiano para aprender propiedades y elementos de los polígonos, alcanzando logros significativos en comparación con el otro grupo que no se empleó la misma estrategia. **(Anexo C)**

En la visualización y reconocimiento cuando los estudiantes realizaron las exposiciones de fotografías de su entorno de todo aquello que tiene que ver con polígonos identificando sus elementos fue muy satisfactorio, lo que no ocurrió con el otro grupo donde se les hicieron otras actividades en forma tradicional.

Los estudiantes analizaron correctamente los elementos, propiedades y clasificación de los polígonos, **(Anexo D)** hasta recordaron conceptos tan importantes como de conjuntos, como se puede ver en las siguientes figuras, donde hacen separación de conjuntos de polígonos, no polígonos, polígonos convexos y no convexos, regulares e irregulares. **(Anexo E)**



**Figura N° 1 Clasificación - reconocimiento**



**Figura N° 2 Reconocimiento**

En el diseño del material concreto fue de mucha ayuda, además de los estudiantes que estuvieron comprometidos con el proceso, algunos otros que por motivos de comportamiento han tenido dificultades en el área de las matemáticas y con normas de convivencia, estos aportaron material realizando construcciones en cartulina plana y papel iris. De esta forma se pudo constatar que aprendieron el concepto y propiedades de los polígonos, pues es una estrategia para que se involucraran con

la actividad, permanecieron ocupadas y permitieron que los demás compañeros del grupo llevaran a cabo la actividad.

Siguiendo el modelo de Van Hiele, los estudiantes llegan hasta el nivel del análisis de las propiedades de los polígonos, la última fase o nivel sobre el rigor donde realizan demostraciones tanto de propiedades como de teoremas básicos. Aún falta mucho, debido a la falta de madurez cognitiva.

En el diseño de la evaluación y aprovechando el uso de las tic, se empleó la plataforma de *moodle*, donde los estudiantes aprovecharon para retroalimentar todos los conceptos sobre polígonos, manifestando lo enriquecedor que fue la experiencia de poder aprender a través del uso de los medios tecnológicos, obteniendo avances significativos en los conceptos y propiedades como elementos de los de los polígonos..

La evaluación tomada como referencia de los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia para el área de matemáticas, es realizada por los estudiantes y aplicada a estos, que en su mayoría aprobaron y aprendieron con agrado, lo que nos permite afirmar que un buen diseño en las estrategias metodológicas garantizan un mejor aprendizaje en cualquier proceso de enseñanza.

En la evaluación tomada a ambos grupos 9-01 y 9.02 se notó mayor porcentaje en la adquisición del concepto de los polígonos, como se muestra en los siguientes gráficos:

Evaluación de Polígonos Grupo 9-01		
Calificación	Cantidad de Estudiantes	% Estudiantes
1,0	3	9%
1,5	3	9%
2,0	5	14%
2,5	7	20%
3,0	8	23%
3,5	4	11%
4,0	2	6%
4,5	2	6%
5,0	1	3%

Evaluación de Polígonos Grupo 9-02		
Calificación	Cantidad de Estudiantes	% Estudiantes
1,0	0	0%
1,5	1	3%
2,0	1	3%
2,5	2	7%
3,0	5	17%
3,5	10	33%
4,0	3	10%
4,5	3	10%
5,0	5	17%

Tabla 3-1 frecuencia de resultados de la evaluación 9-01 vs 9-02

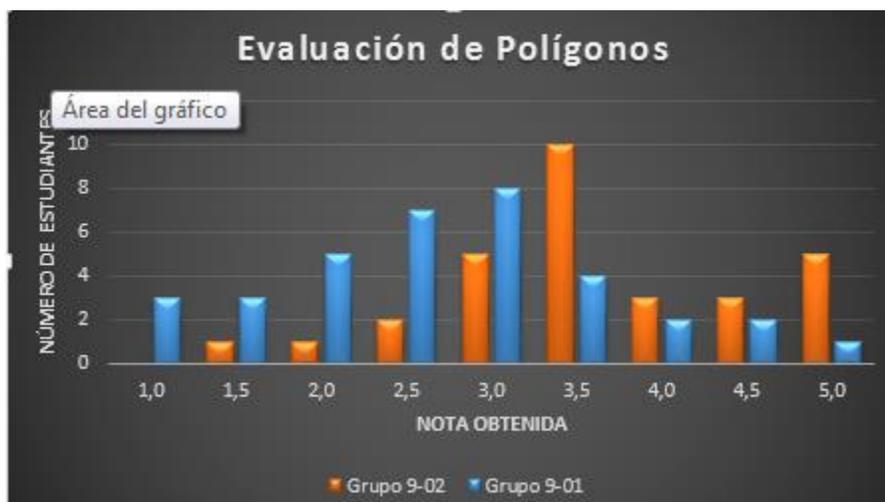


Figura N° 3 Resultados de evaluación 9-01 vs 9-02

## **3.2 Conclusiones y Recomendaciones**

### **3.2.1 Conclusiones**

Al momento de aplicar las estrategias metodológicas mediante las actividades propuestas, los estudiantes poco a poco fueron asimilando los conceptos básicos de los polígonos, pese a que no les dictaban el curso de geometría.

La utilización de los medios tecnológicos y diversas actividades propuestas en la plataforma de *moodle*, los resultados obtenidos fueron muy positivos.

La solución de actividades que conllevó a la manipulación y construcción de material concreto fue práctico y real.

### **3.2.2 Recomendaciones**

En la propuesta realizada en la enseñanza de los polígonos, los resultados esperados fueron positivos pese a algunas dificultades presentadas al momento de su realización. Una de las dificultades fue el tiempo disponible, pues en ese momento nuestro país se enfrentaba a un paro nacional indefinido de docentes y por la recuperación de tiempo perdido fue un poco difícil, pero lo importante es la enseñanza de los conceptos al momento de impartirlos.

Un factor importante, es la desmotivación por parte de los estudiantes hacia las matemáticas, es ahí donde se debe hacer un trabajo fuerte ya que es un factor primordial al momento de emprender cualquier objeto de estudio en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

---

## Referencias

Afonso, M. C. (2004). Sobre los niveles de pensamiento geométrico de Van Hiele y la formación de profesores en activo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 58, 3-35.

Caro, P., & Breccia, M. C. (2009). La Geometría nos rodea. *Número 17-Marzo de 2009*, 85.

Catalá, C. A., Fortuny, J. M., & Burgués, C. (1987). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Síntesis de Educación, L. G. (1994). Ley 115 de 1994. *Constitución Política de Colombia*.

DIAZ BALLEEN, J. E. (2010). Currículo y Evaluación de los estudiantes: una reflexión crítica en el marco del Decreto 1290 de 2009. *LS Niño Zafra, De la perspectiva instrumental a la perspectiva crítica. Pedagogía Currículo y Evaluación. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá*.

Fouz, F., & De Donosti, B. E. R. R. I. T. Z. E. G. U. N. E. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Módulo 2: Teoría y Práctica en Geometría Objetivo N 3 Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría..... 91, 92*.

Gómez, B. R. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y educadores*, (7), 45-56.

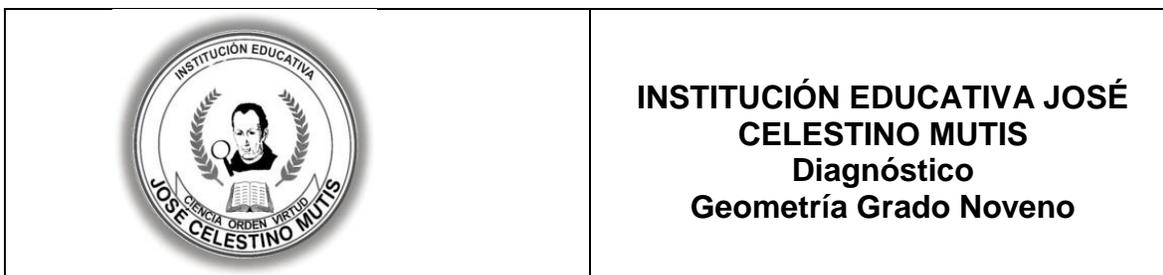
Herreras, E. B. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de <http://www.rieoei.Org/deloslectores/682Bausela>. PDF*.

MEN, C. (1998). Lineamientos Curriculares Matemáticas. *Magisterio, Bogotá*.

Rodríguez, A. G. (2006). La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría. *Geometría para el siglo XXI, Sintesis, Madrid*.

Vasco, C. E. (2003). Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias: ¿y ahora estándares?

## A. Anexo: Actividad N°1 Diagnóstico.



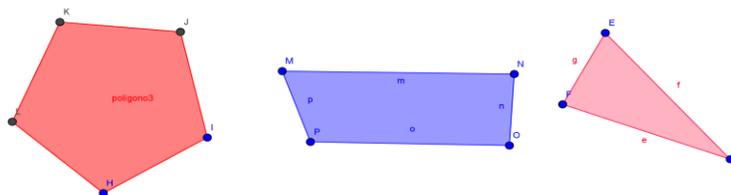
**Nombre** \_\_\_\_\_ **Grupo** \_\_\_\_\_

Actividad N°1 Diagnostico.

A continuación encontrarán preguntas referentes a conceptos básicos de geometría que deben tener claro los estudiantes del grado noveno y poder así abordar nuevos conceptos sobre geometría.

Responda cada literal en forma objetiva:

1. ¿Cuál fue el último grado que vio geometría? \_\_\_\_\_
2. De los siguientes conceptos cual no hace referencia a geometría:
  - Distancia
  - Perímetro
  - Polígono
  - Árbol
3. Defina brevemente lo que entiende por Geometría:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. A las siguientes figuras trácele las diagonales y escriba el total de diagonales en cada una de ellas:



**Figura N° 4 Figuras geométricas**

5. ¿Qué entiende por polígono?

---

---

6. ¿Qué es un polígono convexo?

---

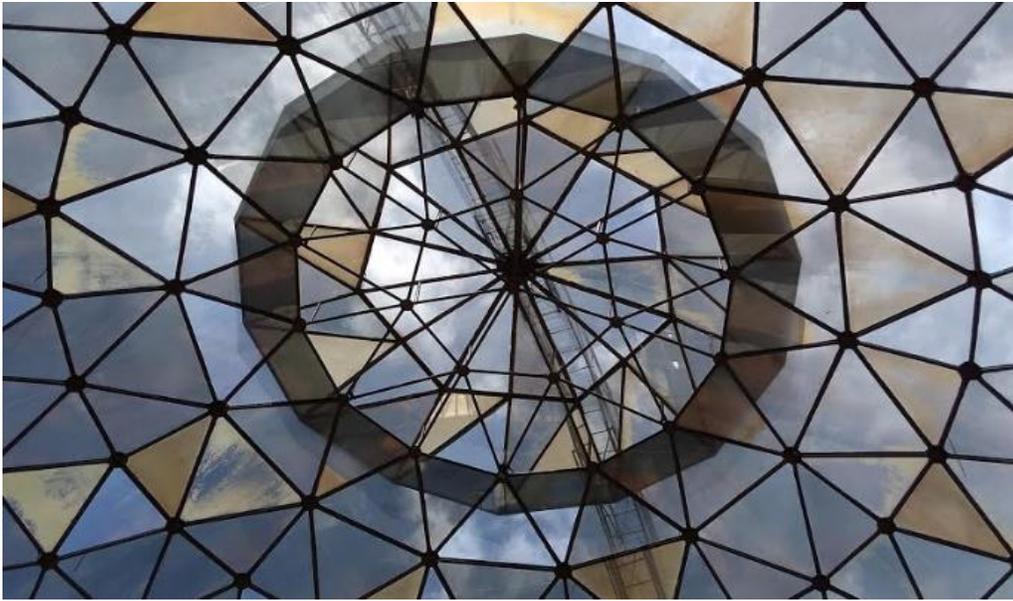
---

7. ¿Qué es un polígono no convexo?

---

---

8. Partiendo de la fotografía 1, resalta con color algunas figuras geométricas.



**Figura N°5. (Fotografía) Estructura del techo de Unicentro Medellín**

9. Partiendo de las figuras (fotografías) 2 y 3 identifica señalando los elementos que consideres tienen que ver con geometría.

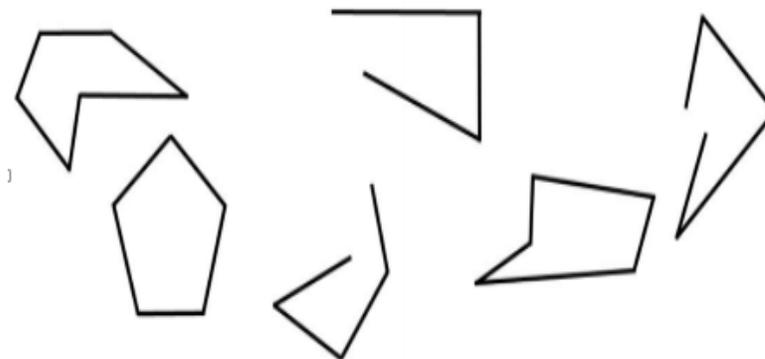


**Figura N°6. (Fotografía). Institución Educativa José Celestino Mutis, villa hermosa la mansión**



Figura N° 7. (Fotografía). Institución Educativa José Celestino Mutis, villa hermosa la mansión

1. Analiza la figura y describe como son las líneas que se forman.



Figura<sup>2</sup> N°8. Líneas cerradas y abiertas

<sup>2</sup> [http://www.conmishijos.com/uploads/tareas\\_escolares/documentos/fichas-geometria-lineas-abiertas-cerradas.pdf](http://www.conmishijos.com/uploads/tareas_escolares/documentos/fichas-geometria-lineas-abiertas-cerradas.pdf)

## B. Anexo: Actividad N°2: Reconocimiento

 The logo is circular with a portrait of José Celestino Mutis in the center. The text around the portrait reads 'INSTITUCIÓN EDUCATIVA' at the top, 'CIENCIA ORDEN VIRTUD' at the bottom, and 'JOSE CELESTINO MUTIS' at the very bottom.	<p style="text-align: center;"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ CELESTINO MUTIS</b> <b>Geometría grado Noveno</b></p>
---	--

**Nombre** \_\_\_\_\_ **Grupo** \_\_\_\_\_

Actividad N°2: Reconocimiento y visualización de polígonos.

A continuación se dan diferentes polígonos en cartulina plana, los cuales deben identificar, clasificar y socializar con los compañeros.

Objetivo: Manipular figuras planas reconociendo los polígonos. Competencia: **Pensamiento espacial y Geométrico:** Reconocimiento de figuras, relacionando sus propiedades en la clasificación, y aplicándolos en su entorno.

Duración: 40 minutos

Se reúnen en grupos de tres estudiantes y se les entrega un conjunto de figuras planas en cartulina de colores y una cuerda para formar en el piso conjuntos de figuras para clasificarlas teniendo en cuenta: Polígonos convexos y no convexos, polígonos regulares e irregulares, polígonos y no polígonos.



Figura N°9 Polígonos en cartulina plana

Después deben responder las siguientes preguntas:

¿Cuál es la condición para que una figura sea polígono?

---

---

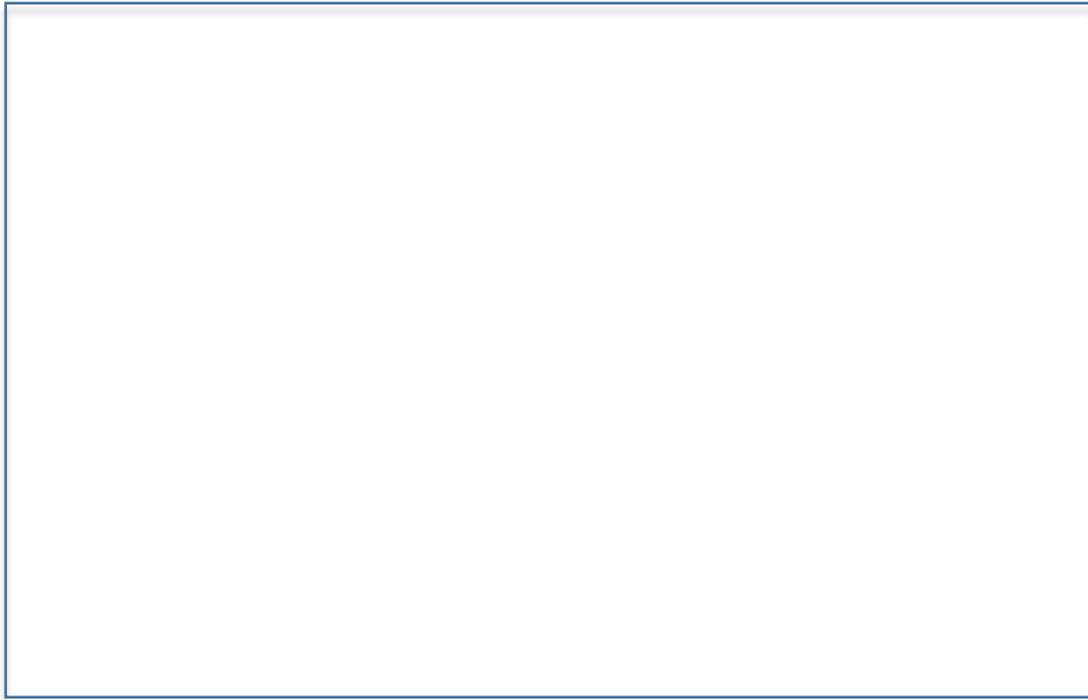
---

¿Cuál o cuáles de las figuras no son polígonos? Dibujarla(s) ¿Por qué no lo son?

---

---

---



¿Los polígonos de cinco lados tienen un par de lados paralelos? Justifica.

---

---

---

¿Qué diferencias tienen los polígonos de cuatro lados? Mencione algunas.

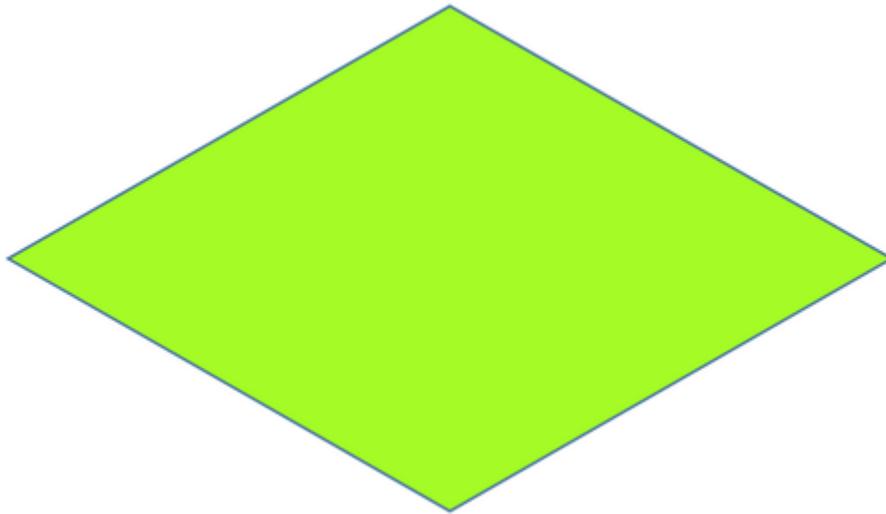
---

---

---

---

¿Es la figura 7, es un polígono regular? Sí o no y ¿por qué?



**Figura N°10. Polígono convexo**

---

---

---

---

---

---

---

---

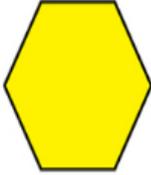
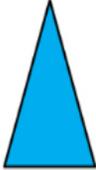
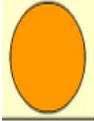
---

---

---

Completar la tabla.

Tabla 3-2

						
<b>Escriba si es o no un Polígono</b>						
<b>Número de Lados</b>						
<b>Nombre</b>						
<b>Total de diagonales</b>						
<b>Regular</b>						
<b>Irregular</b>						
<b>Convexo</b>						

Analice las figuras 9 y 10, y responda:

¿Son las mismas figuras? ¿Por qué?

---



---

Escriba el nombre de cada figura y compárelas

---



---

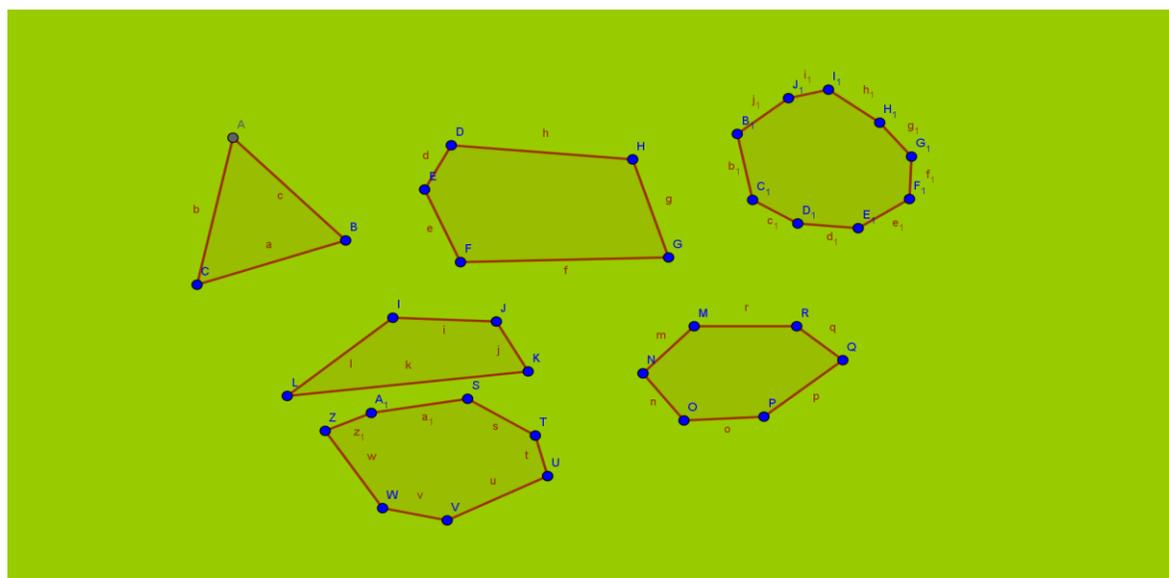


Figura N° 11. Polígonos en el plano

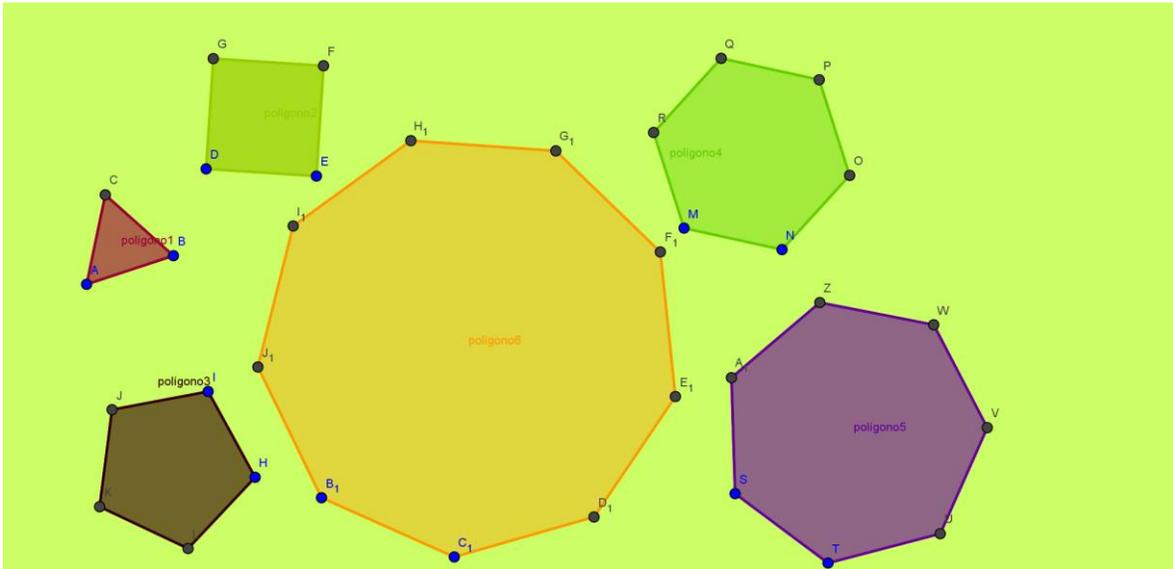
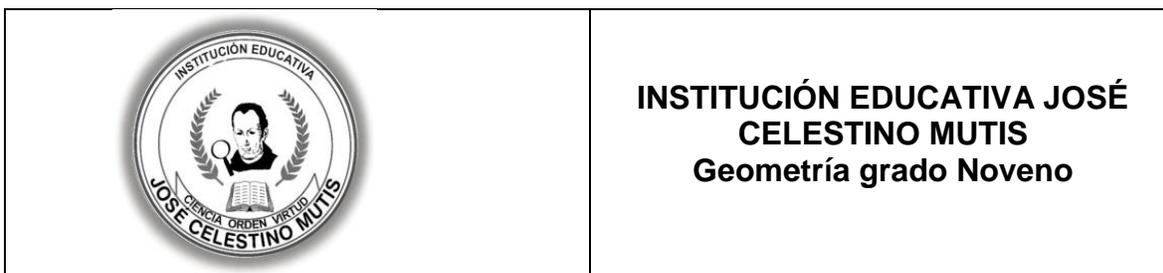


Figura N°12. Polígonos en el plano

### C. Anexo: Actividad N°3: Cuadriláteros



**Nombre** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Actividad N° 3:** Analizar cada enunciado y completar las líneas, comparte luego las dificultades con tu compañero y en el grupo. Utilizar regla graduada, transportador, compas y escuadras.

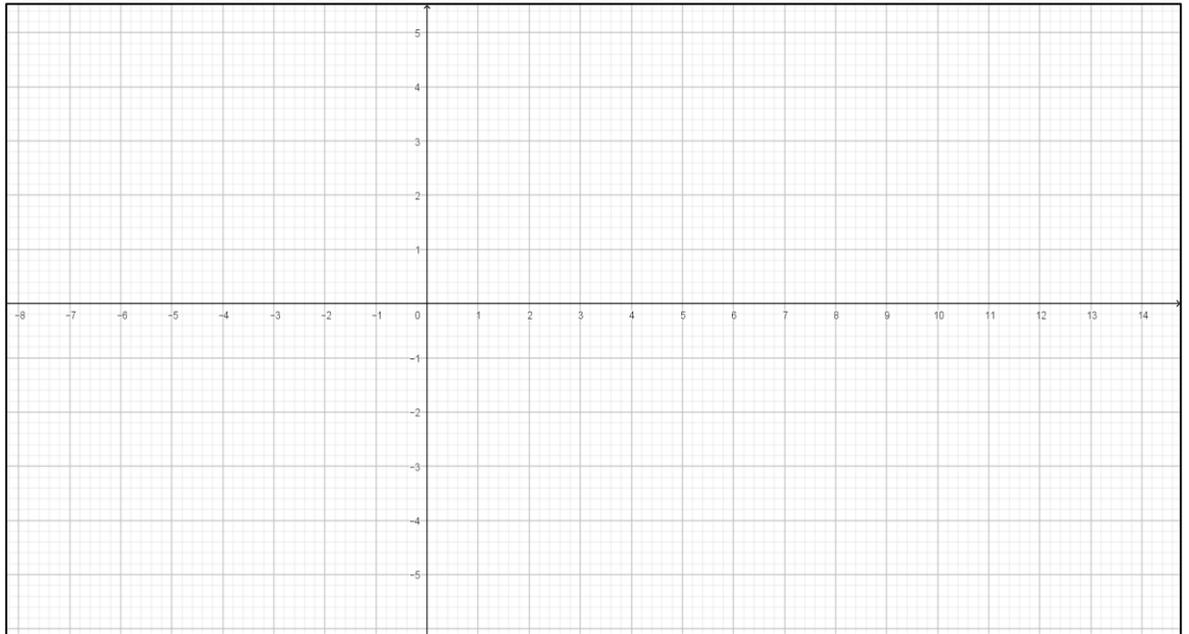
**Duración:** 20 minutos

**Objetivo:**

- Identificar los cuadriláteros con sus propiedades, utilizando coordenadas rectangulares en el plano cartesiano.
- Comparar medidas gráfica y algebraicamente utilizando el teorema de Pitágoras.

**Competencia:** Uso de técnicas e instrumentos para medir longitudes, ángulos con niveles de precisión apropiados justifica la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

1. Ubica en el plano cartesiano los puntos A (-4,4), B (4,4), C (4,-4) y D (-4,-4), une los puntos, formando segmentos AB, BC, CD, DA.  
Trazarle las diagonales y medirlas, mide los ángulos que forman las diagonales.



Plano cartesiano

¿Qué clase de polígono es? \_\_\_\_\_

¿Cómo son las diagonales del polígono? \_\_\_\_\_

¿Cuál es la medida de los ángulos interiores del polígono? \_\_\_\_\_

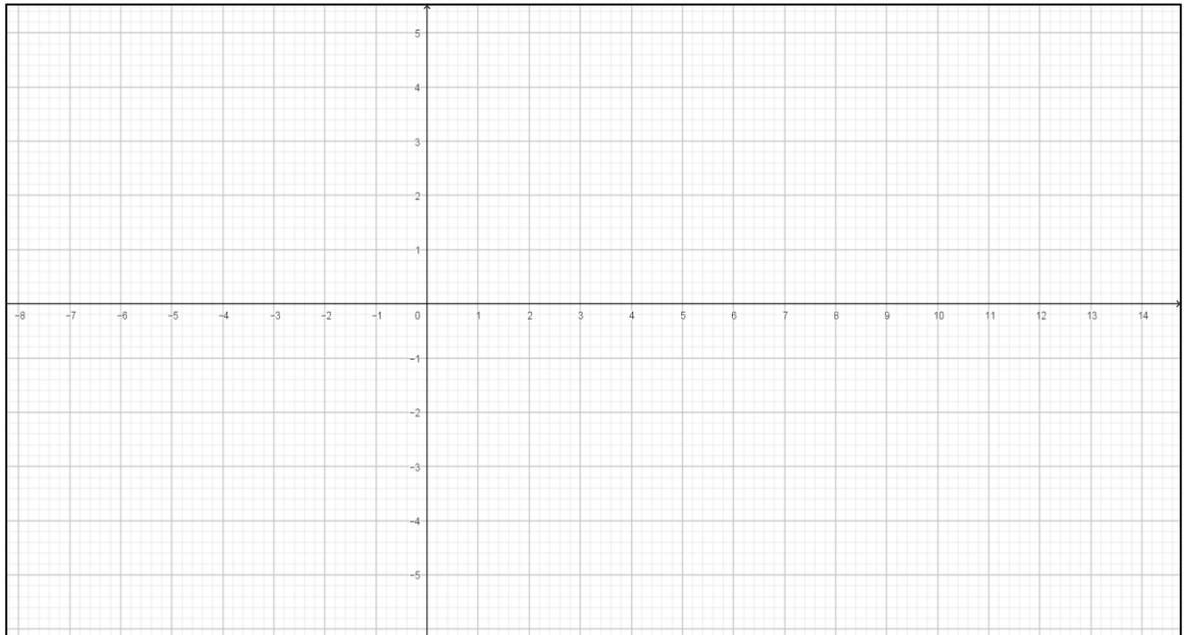
¿El punto de corte de las diagonales se encuentra a igual distancia de los vértices?  
Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Escribe el nombre del polígono \_\_\_\_\_

2. Dibuja el polígono ABCD si A (-3,2), B (-2,-1), C (3,-1) y D (2,2), compara las medidas realizadas en el punto 1 y saca conclusiones.

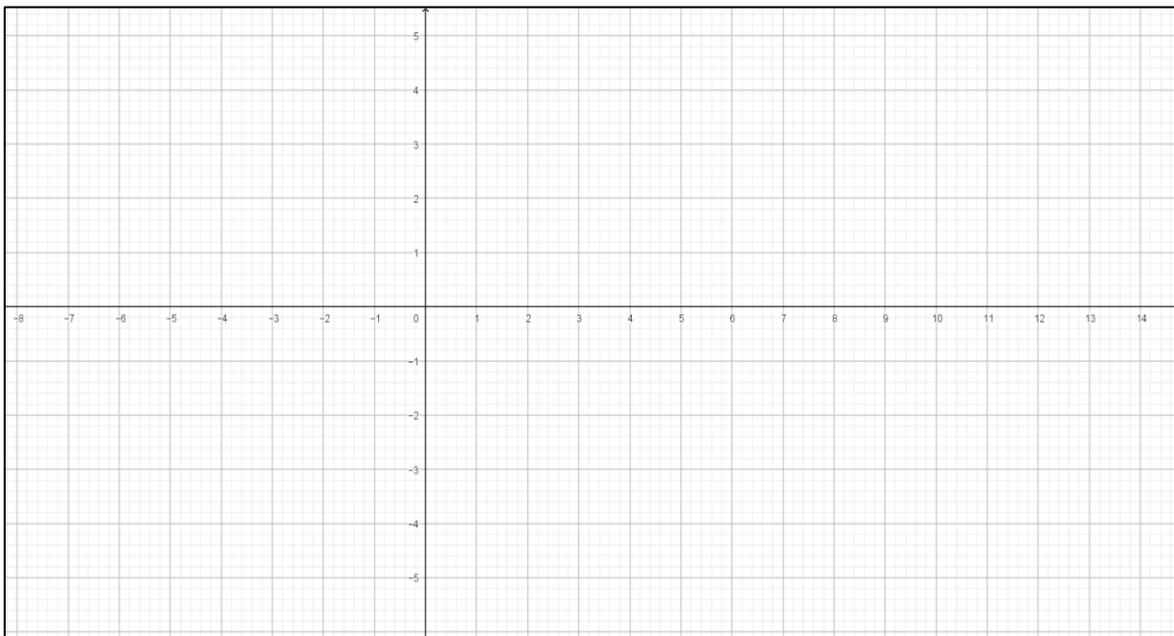
3.



Plano cartesiano

Escribe el nombre del polígono \_\_\_\_\_

4. Se tienen los puntos A (1,2), B (1,-2), C (5,2), D (5,-2), ubique y trace el polígono ABCD, después una los puntos y mida las diagonales.



Plano cartesiano

¿Cuántos triángulos se forman al interior del polígono? \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de triángulos son?

Explique. \_\_\_\_\_

De los triángulos formados, ¿existen algunos congruentes? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Escribe el nombre del polígono \_\_\_\_\_

5. Trace el polígono ABCD si  $A(1,2)$ ,  $B(6,2)$ ,  $C(9,-2)$  y  $D(-2,-2)$ , trace sus diagonales y responda:

¿Son sus diagonales congruentes? Sí \_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Por qué?

¿Cómo son los triángulos que se forman al trazar las diagonales? \_\_\_\_\_

¿Cómo son los lados AB y CD? \_\_\_\_\_ Y ¿los lados CD y AD? Justifique

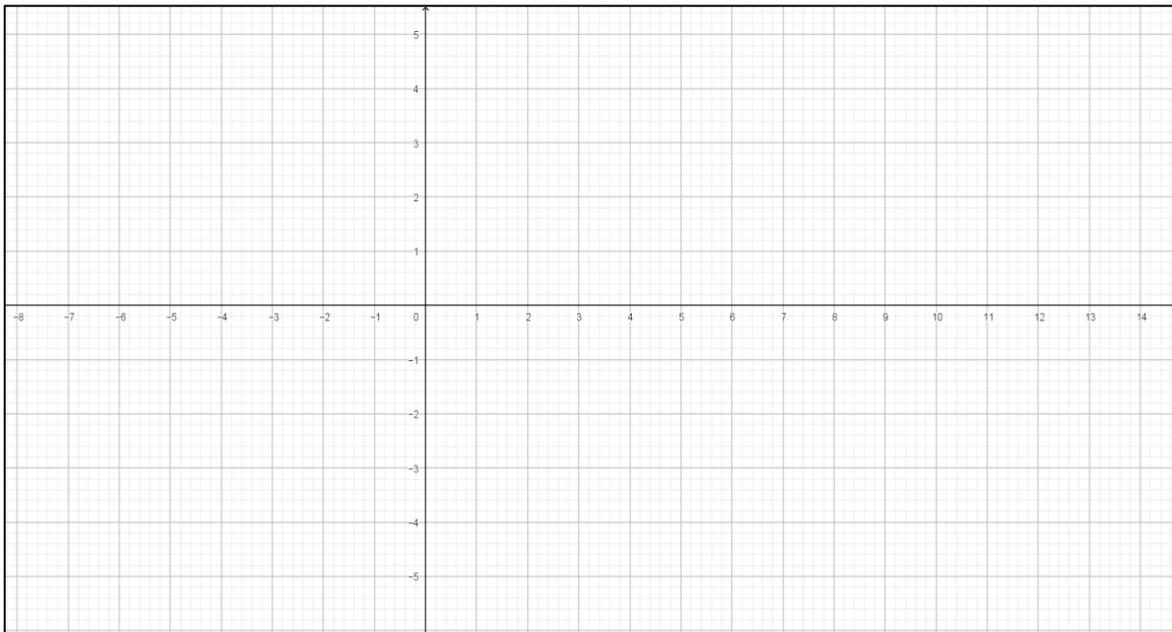
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo son los ángulos que contienen el lado CD?

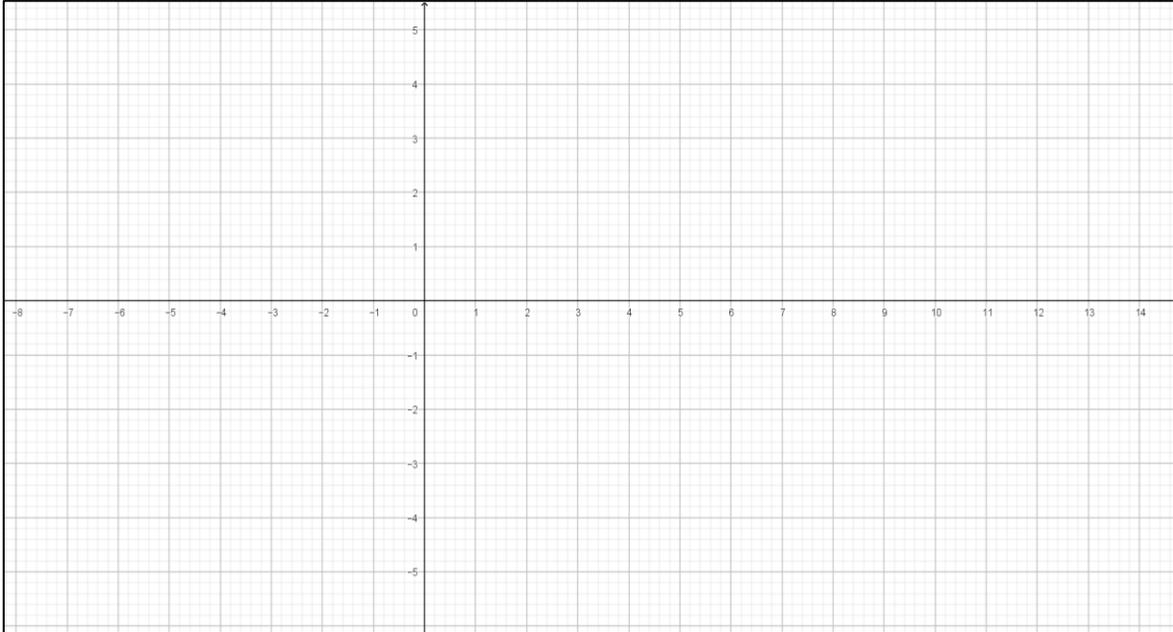
\_\_\_\_\_

Escribe el nombre del polígono \_\_\_\_\_



Plano cartesiano

6. En un mismo plano dibujar los polígonos ABCD y PQRS  
ABCD; A (-2,3), B (-2,0), C (2,0) y D (0,3), y PQRS; P (8,3), Q (7,-1), R (14,-2) y S (13,2)



¿Son los polígonos congruentes? \_\_\_\_\_

Escribe varias diferencias con el polígono del punto anterior al trazar las diagonales y medirlas.

---

---

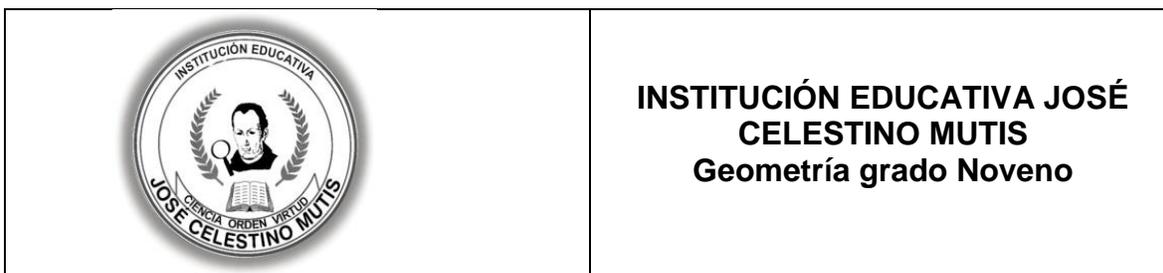
---

---

---

Escribe el nombre del polígono ABCD \_\_\_\_\_

Escribe el nombre del polígono PQRS \_\_\_\_\_

**D. Anexo: Actividad N°4: Cuadrilátero – propiedades -**

**Nombre** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Actividad N° 4:** Analizar cada enunciado y completar las líneas, comparte luego las dificultades con tu compañero y en el grupo. Utilizar regla graduada, transportador, compas y escuadras.

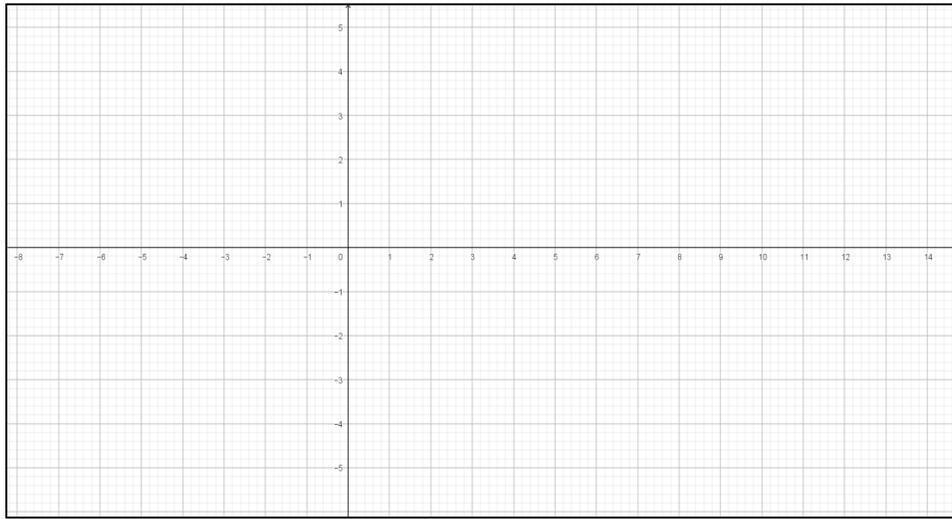
**Duración:** 20 minutos

**Objetivo:**

- Identificar los cuadriláteros con sus propiedades, utilizando coordenadas rectangulares en el plano cartesiano.
- Comparar medidas gráfica y algebraicamente utilizando el teorema de Pitágoras.

**Competencia:** Uso de técnicas e instrumentos para medir longitudes, ángulos con niveles de precisión apropiados justifica la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

1. Se tienen los vértices de dos polígonos, ABCD, A(2,4), B(-1,2), C(5,2) y D(2,0) y el PQRS; P(6,-3), Q(10,1), R(8,3) y S(4,-1), dibujarlos en el mismo plano y trazar las diagonales.



Plano Cartesiano

En el polígono ABCD, responde:

¿Cómo son sus diagonales? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué clase de triángulos son? Justifica

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Sus diagonales al interceptarse que ángulo forman? \_\_\_\_\_

En el polígono PQRS responde:

¿Cómo son sus lados? \_\_\_\_\_

¿Las diagonales son congruentes? Sí \_\_\_ No \_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué clase de triángulos se forman? Justifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Escribe el nombre del polígono ABCD \_\_\_\_\_

Escribe el nombre del polígono PQRS \_\_\_\_\_





