



Universidad  
Nacional  
de Loja

# Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de  
geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional

Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja

Trabajo de Integración Curricular,  
previo a la obtención del título de  
Licenciado en Pedagogía de las  
Matemáticas y la Física.

**AUTORA:**

Nayelly Guisella Sánchez Benavides

**DIRECTORA:**

Abg. Johanna Socorro Ordoñez Céli

Loja – Ecuador

2024

Educamos para **Transformar**



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

Anexo 13

Loja, 5 de agosto de 2024

Ab. Johanna Socorro Ordoñez Celi, Mg.Sc.  
**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICO:**

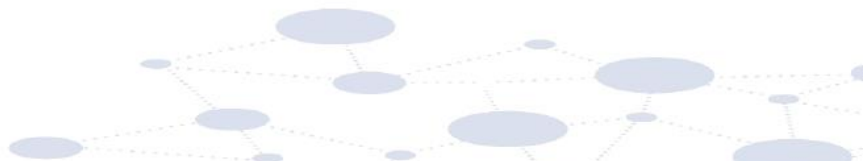
Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, de la autoría del estudiante **Nayelly Guisella Sánchez Benavides**, con **cédula de identidad Nro. 1105378705**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Firmado electrónicamente por:  
JOHANNA SOCORRO  
ORDONEZ CELI

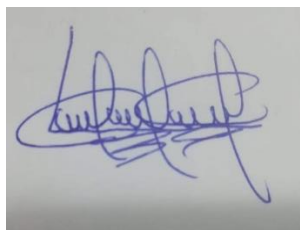
---

Ab. Johanna Socorro Ordoñez Celi, Mg. Sc.  
**DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



## **Autoría**

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

A square image showing a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is stylized and appears to be the name 'Nayelly Sánchez Benavides'.

**Firma:**

**Cédula de identidad:** 1105378705

**Fecha:** 21 de octubre de 2024

**Correo electrónico:** [nayelly.sanchez@unl.edu.ec](mailto:nayelly.sanchez@unl.edu.ec)

**Teléfono:** +593 967899385

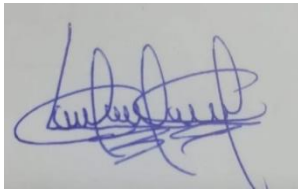
**Carta de autorización por parte de la autora para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **Nayelly Guisella Sánchez Benavides**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

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

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

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veintiún días del mes de octubre de dos mil veinticuatro.



**Firma:**

**Cédula de identidad:** 1105378705

**Fecha:** 25 de julio de 2024

**Correo electrónico:** [nayelly.sanchez@unl.edu.ec](mailto:nayelly.sanchez@unl.edu.ec)

**Teléfono:** +593 967899385

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Integración Curricular:** Abg.Johanna Socorro Ordoñez Céli

## **Dedicatoria**

A mi padre celestial por permitirme llegar donde estoy, a mis padres terrenales Martha Amalia Benavides Rojas y Luis Olivar Sánchez Castillo quienes me han formado con los principios y valores para ser una mujer que cumple sus metas, a mi hermano mayor Bryan Sánchez y de una manera muy especial a mi hermano pequeño Mateo Loaiza por ser el motor que me alienta a no rendirme a pesar de las dificultades, así mismo a mi gran amigo Fiol por no abandonarme y estar siempre dispuesto a brindarme una mano cuando la necesito.

*Nayelly Guisella Sánchez Benavides*

## **Agradecimiento**

A la Universidad Nacional de Loja, Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación, a la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y la Física, por permitirme educarme en sus aulas universitarias.

De igual manera, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi directora de Trabajo de Integración curricular, Abg. Johanna Socorro Ordoñez Céli, cuyo apoyo incondicional y orientación experta han sido esenciales no solo para el desarrollo exitoso de este, sino también para mi crecimiento profesional. Así mismo, mi gratitud hacia la Ing. Fabiola Elvira León Bravo, Mg.Sc., por su dedicación y meticulosa labor docente han sido fundamentales. Sus valiosas sugerencias han enriquecido significativamente el desarrollo de este trabajo, proporcionándome una guía crucial en momentos clave.

Por último, deseo extender mi gratitud a las autoridades y docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez de la parroquia Malacatos por brindarme la oportunidad de realizar mi investigación en su institución educativa. Su colaboración ha sido fundamental para facilitar el cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo.

*Nayelly Guisella Sánchez Benavides*

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Carta de autorización</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>vi</b>
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas:.....	viii
Índice de figuras:.....	viii
Índice de anexos:.....	viii
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
Abstract .....	<b>3</b>
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
4. Marco teórico .....	6
4.1 Geometría y medida .....	6
4.2 Proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría.....	11
<b>5. Metodología</b> .....	<b>27</b>
<b>6. Resultados</b> .....	<b>30</b>
<b>7. Discusión</b> .....	<b>43</b>
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>46</b>
<b>9. Recomendaciones</b> .....	<b>47</b>
<b>10. Bibliografía</b> .....	<b>48</b>

<b>11. Anexos.....</b>	<b>53</b>
------------------------	-----------

### **Índice de tablas:**

<b>Tabla 1:</b> Contenidos del bloque de geometría y medida .....	<b>11</b>
<b>Tabla 2:</b> Evolución de las estrategias didácticas .....	<b>17</b>
<b>Tabla 3:</b> Tipos de documentos utilizados en la revisión documental.....	<b>30</b>
<b>Tabla 4:</b> Autores que caracterizan las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de Geometría.....	<b>30</b>

### **Índice de figuras:**

<b>Figura 1:</b> Estrategia didáctica Gamificación .....	<b>37</b>
<b>Figura 2:</b> Estrategia didáctica uso de material concreto .....	<b>38</b>
<b>Figura 3:</b> Estrategia didáctica Razonamiento geométrico de Van Hiele.....	<b>38</b>
<b>Figura 4:</b> Estrategia didáctica resolución de tareas en software .....	<b>39</b>
<b>Figura 5:</b> Estrategia didáctica Gamificación .....	<b>39</b>
<b>Figura 6:</b> Estrategia didáctica uso de materiales concretos .....	<b>40</b>
<b>Figura 7:</b> Estrategia didáctica razonamiento geométrico de Van Hiele.....	<b>41</b>
<b>Figura 8:</b> Estrategia didáctica resolución de tareas en software .....	<b>42</b>

### **Índice de anexos:**

<b>Anexo 1.</b> Guía didáctica .....	<b>53</b>
<b>Anexo 2.</b> Ficha de observación áulica. ....	<b>80</b>
<b>Anexo 2.</b> Encuesta dirigida a los estudiantes.....	<b>83</b>
<b>Anexo 4.</b> Solicitud de ingreso a la institución .....	<b>87</b>
<b>Anexo 5.</b> Informe de pertenencia.....	<b>88</b>



<b>Anexo 6.</b> Oficio de designación de director de TIC .....	<b>89</b>
<b>Anexo 7.</b> Certificación de traducción del resumen.....	<b>90</b>

## **1. Título**

**Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja**

## 2. Resumen

Las estrategias didácticas favorecen positivamente a la enseñanza y aprendizaje de conceptos abstractos presentes en la asignatura de Geometría. Es así que la investigación tuvo como objetivo analizar las estrategias didácticas para el proceso la enseñanza aprendizaje de geometría en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja. Para esto, se realizó un estudio con alcance exploratorio descriptivo de tipo no experimental respaldado en un enfoque mixto, desde la parte cualitativa se realizó una revisión documental sistemática sobre las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de la Geometría; y, desde la parte cuantitativa se empleó instrumentos de recolección de datos a las clases desarrolladas por los docentes, la revisión bibliográfica permitió sustentar las categorías conceptuales y caracterizar las estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría. El estudio de campo permitió identificar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de la unidad educativa para la enseñanza de Geometría. Los resultados mostraron que las estrategias didácticas son importantes principalmente porque facilitan la transmisión y recepción de conocimientos, generan un aprendizaje significativo, fomentan el trabajo en grupo, mejoran el rendimiento académico, motivan a los estudiantes y generan conocimiento de manera más sencilla, además, determinaron que los docentes utilizan principalmente tres estrategias didactas ubicadas en orden de porcentaje de aplicación estas son: Razonamiento geométrico de Van Hiele, uso de materiales concretos y Gamificación, también mostraron que existe una aplicación casi nula de softwares para la resolución de tareas, siendo la principal limitante para su aplicación la conectividad al internet.

**Palabras clave:** Estrategias didácticas, enseñanza, aprendizaje y Geometría.

**Abstract:**

The didactic strategies favor positively the teaching and learning of abstract concepts present in the subject of Geometry. Thus, the objective of the research was to analyze the didactic strategies for the teaching-learning process of Geometry in the “Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez” in Malacatos - Loja. For this, it was carried out a study with descriptive exploratory scope of non-experimental type supported in a mixed approach, from the qualitative part a systematic documentary review was performed about the didactic strategies used for the teaching of Geometry; and, from the quantitative part, data collection instruments were used in the classes developed by the teachers, the bibliographic review allowed sustaining the conceptual categories and characterizing the didactic strategies used for the development of the teaching-learning process of Geometry. The field study made it possible to identify the didactic strategies used by the teachers at the school unit for the teaching of Geometry. The results showed that didactic strategies are important mainly because they facilitate the transmission and reception of knowledge, generate meaningful learning, encourage group work, improve academic performance, motivate students and generate knowledge in a simpler way, in addition, it was determined that teachers mainly use three didactic strategies located in order of percentage of application these are: Van Hiele's geometric reasoning, use of concrete materials and Gamification, they also showed that there is an almost null application of software for the resolution of tasks, being the main limitation for its application the internet connectivity.

**Keywords:** Didactic strategies, teaching, learning and Geometry.

### 3. Introducción

Dentro del amplio campo de la educación, las Matemáticas y la Geometría se establecen como pilares fundamentales que brindan a los seres humanos las herramientas necesarias para comprender a casi todo lo que le rodea al hombre. La Geometría por su parte permite comprender la estructura y las relaciones espaciales, además de desarrollar la habilidad de la percepción, visualización y elaboración de conjeturas sobre la relación entre figuras y el espacio, descifrando los secretos de la simetría, juntas las Matemáticas y la Geometría brindan las habilidades necesarias para hacer frente a los problemas actuales.

En el contexto educativo existen diversos estudios sobre la utilización de estrategias didácticas con inclinación a las diferentes ramas, de esta manera la presente investigación se centra en la enseñanza aprendizaje de la Geometría y se titula; Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja.

Es necesario definir algunos términos inmersos en el mismo que aportan al presente trabajo, según Campos y Moya (2011) “El proceso de enseñanza aprendizaje tiene como propósito esencial favorecer la formación integral de la personalidad del educando, constituyendo una vía principal para la obtención de conocimientos, patrones de conducta, valores, procedimientos y estrategias de aprendizaje” (p. 2).

Por otro lado, según Ferreiro (2012, citado en Reynosa et al., 2020) las estrategias didácticas son:

[...] un componente esencial del proceso de enseñanza aprendizaje. Permiten la realización de una tarea con la calidad requerida debido a la flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones existentes. Facilitan la confrontación (interactividad) del sujeto que aprende con objeto de conocimiento, y la relación de ayuda y cooperación con otros colegas durante el proceso de aprendizaje. Orientan la actividad psíquica del alumno para que aprenda significativamente [...]. (p. 265)

Así mismo en palabras de García y López (2008) definen a la Geometría como: “[...] una disciplina eminentemente visual. En un principio, los conceptos geométricos son reconocidos y comprendidos a través de la visualización.” (p.48).

Los antecedentes que respaldan a esta investigación se fundamentan en la importancia de enseñanza de la Geometría no solo con fines académicos, sino también porque ayuda al desenvolvimiento diario en la sociedad, así lo afirma García y López (2008) “Una primera razón para dar esta asignatura la encontramos en nuestro entorno inmediato, basta con mirarlo y descubrir que en él se encuentran muchas relaciones y conceptos geométricos: la Geometría modela el espacio que percibimos” (p.27).

La enseñanza aprendizaje de la Geometría estaría presentando algunas dificultades, una de estas sería la manera en la que se imparte la asignatura ante la falta de implementación de estrategias didácticas; el método tradicional no logra satisfacer las necesidades de todos los estudiantes, provocando vacíos en su aprendizaje.

En este contexto surge la siguiente pregunta de investigación, ¿cuáles son las estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de geometría de bachillerato utilizadas en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja? Para ser respondida se derivan los siguientes objetivos específicos; Caracterizar las estrategias didácticas utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje de geometría y medida e identificar las estrategias didácticas que aplican los docentes para el proceso de enseñanza aprendizaje de geometría en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja.

El desarrollo de la presente investigación aporta con conocimientos sobre el tipo de estrategias didácticas que se utilizan en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja, y servirá para potenciar la enseñanza aprendizaje de Geometría, y proporcionará un conocimiento detallado sobre las estrategias didácticas utilizadas que han demostrado efectividad con su aplicación.

La presente investigación se realiza acorde a los lineamientos y estructura establecida en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, por esta razón incluye los siguientes elementos: título; resumen; introducción; marco teórico, resultados, conclusiones, recomendaciones; bibliografía y anexos que incluyen una guía didáctica.

## **4. Marco teórico**

### **4.1 Geometría y medida**

La especie humana se diferencia del resto de especies por la capacidad de buscar respuesta al porqué de la forma de los objetos que los rodea, es este el punto de partida para describir situaciones que hoy se sabe corresponden a la Geometría. Por lo tanto, según la literatura el origen de esta disciplina surge junto a la necesidad de los antepasados por representar al mundo y los objetos presentes en él, de esta manera aparecen los primeros bocetos que involucran de manera indirecta conceptos geométricos. Seguidamente junto al crecimiento de las distintas civilizaciones, aparece la exigencia de soluciones a problemáticas que no permitían llevar a cabo una convivencia armónica, es ahí cuando la Geometría interviene con la solución a estos inconvenientes, con las mediciones de áreas, longitudes, delimitación de terrenos, construcción de viviendas entre otros. Además, de contribuir al desarrollo de la geografía y astronomía.

De esta manera, en palabras de Camargo y Acosta (2012) a partir de la intervención de los griegos la Geometría es constituida como una disciplina científica, utilizada para fundamentar los conocimientos geométricos de manera teórica y deductiva.

Esta intervención es apoyada con los trabajos de Apolonio, Arquímedes y Tolomeo expuestos en la obra cumbre, titulada Elementos, escrita por Euclides en el año 300 a. C. Los trabajos de Euclides siempre se caracterizaron por la excelencia que transmitían, es por esta razón, que estos trabajos fueron tomados como modelos para la sistematización racional del conocimiento geométrico, atándolo de esta manera a ideas de Euclides por casi dos mil años.

A partir de la intervención de artistas como Leonardo Da Vinci, quienes fijaron su interés en representar objetos en 3D y junto al renacimiento aparece la Geometría Proyectiva (encargada del estudio de las propiedades geométricas). Es así, que lo que antes era considerado solamente un recurso estético en el siglo XVII da origen a la Geometría Analítica, la cual combina procesos algebraicos con descripciones visuales de los objetos presentes en el espacio. La Geometría Descriptiva nace en el siglo XVIII con el objetivo de estudiar la combinación de lo visual con lo conceptual.

En el siglo XIX, con el desarrollo de las geometrías no euclidianas, surgen nuevas líneas de estudio, como en el proyecto dirigido por Felix Klein, quien define a la Geometría como la encargada del análisis de las propiedades geométricas, el estudio sobre la presencia de conceptos algebraicos en la disciplina realizado por Dedekind, Cantor y Weirstras y el estudio sobre los fundamentos de la geometría realizado por Hilbert, revelaron un nuevo punto de vista de la Geometría, caracterizado por la conceptualización y la poca relación de la Geometría con aspectos reales, manifestando nuevos objetos geométricos alejados a los sentidos.

La influencia que tuvo el grupo Bourbaki entre matemáticos provocó que esta tendencia desapareciera, conduciendo así, a un movimiento de reforma de las Matemáticas modernas, con el eslogan “abajo Euclides”, sin embargo, pese a todos los intentos de liberar a las Matemáticas de lo intuitivo y crear una fundamentación racional, Goedel afirmó que aquello era imposible, tomando como fundamento sus trabajos, los cuales ponían en evidencia la necesidad de lo empírico para la creación teórica.

La Geometría es considerada como la rama de las Matemáticas encargada del estudio de las figuras geométricas y su principal objetivo se centra en analizar e indagar las propiedades espaciales de los objetos a través del empleo de conceptos abstractos. Esta rama facilita un lenguaje preciso para definir y entender al mundo actual, desde figuras presentes en la naturaleza, hasta aquellas que han sido creadas por el hombre.

Esta disciplina es una rama variada de las Matemáticas, la cual abarca varias dimensiones, producto de la estrecha relación que tiene con otros dominios matemáticos, las ciencias naturales y sociales. En la dimensión biológica, abarca las capacidades humanas, como la ubicación espacial, percepción y visualización. En la dimensión física, estudia las propiedades espaciales de los objetos y de sus representaciones, modelando el espacio circundante. En su dimensión aplicada es considerada como una herramienta para la representación e interpretación de otras ramas del conocimiento y en la dimensión teórica incorpora varias teorías que han sido ejemplo de rigor y abstracción. (Camargo y Acosta, 2012)

En palabras de García y López (2008) “La Geometría es una disciplina eminentemente visual. En un principio, los conceptos geométricos son reconocidos y comprendidos a través de la visualización.” (p.48).

Es decir, el estudio de la Geometría es realizado principalmente a través de la observación y comprensión de objetos geométricos y en las estructuras presentes en el espacio al considerar a la



visión como una fuente primaria de información, por ejemplo, para el estudio de “X” figura geométrica, esta es percibida primero por la vista, luego de ese análisis se extrae características y posibles definiciones.

Cabe aclarar que, si bien la habilidad de visualización es un primer acercamiento a los objetos geométricos, no podemos aprender la Geometría sólo viendo una figura u otro objeto geométrico. La generalización de las propiedades o la clasificación de las figuras no puede darse a partir únicamente de la percepción. Es necesario que el alumno se enfrente a diversas situaciones donde los conocimientos adquieran sentido, por ejemplo, a través de las construcciones geométricas, en las que se puede variar el tipo de información que se les da. (García y López, 2008, p.48)

Por otro lado, la medida hace referencia a una propiedad matemática utilizada para designar un valor numérico o una clasificación cualitativa de objeto, persona, fenómeno o acontecimiento para la comparación entre estos, este concepto es muy importante en muchas áreas de la vida puesto que contribuye a su estudio.

Tal como lo menciona (Gamboa et al., 2015):

La medida de magnitudes [...] obliga a reflexionar sobre el difícil problema de las relaciones entre las matemáticas y la realidad. Los fenómenos físicos y sociales son organizados mediante el lenguaje matemático y ello [...] lleva a reflexionar sobre la naturaleza de los objetos matemáticos (problemas, técnicas, símbolos, conceptos, proposiciones, justificaciones, teorías, etc.). (p. 613)

Sin embargo, es muy importante mencionar que estos conceptos cambian de acuerdo al contexto en el que están siendo usados o estudiados, en la vida diaria, en las ciencias experimentales son utilizados para hacer referencia a las propiedades o características de los objetos o fenómenos aptos para ser medidos, en cambio en las ciencias humanas y sociales la medida es utilizada de manera cualitativa, es decir se caracteriza el acontecimiento sin designar un valor numérico, en las Matemáticas se utiliza para designar un valor numérico, bajo alguna estructura algebraica.( Gamboa et al., 2015; Pérez Porto y Merino, 2021)

Es así que la Geometría siendo una disciplina amplia que se divide en varias ramas, en donde cada una abarca temas específicos de acuerdo a sus requerimientos, según Rodríguez y Ricardo (2007) se divide en dos:

Geometría analítica: es la encargada del estudio de las figuras geométricas y de sus propiedades, tales como distancias, áreas, puntos de intersección, volúmenes, ángulos, entre otros, para esto se apoya en conceptos algebraicos y geométricos, es decir a través de cálculos algebraicos resuelve problemas geométricos. Según Raichman et al. (2019) “la Geometría Analítica permite hallar y estudiar los lugares geométricos del plano y del espacio de forma sistemática y general. Provee de métodos para transformar los problemas geométricos en problemas algebraicos, resolverlos analíticamente e interpretar geoméricamente los resultados” (p.9).

A esto se suma el criterio de Ciccioli y Sgreccia (2017) los cuales afirman que:

La geometría analítica vincula el álgebra y la geometría, al asociar n-uplas de números con puntos y ecuaciones con figuras, y al aplicar los métodos del álgebra y del cálculo a la geometría elemental. La base del estudio de la geometría analítica es la definición de un sistema de referencia, llamado también sistema de coordenadas. (p.142)

Geometría descriptiva: representa en un plano bidimensional objetos tridimensionales a través de proyecciones. Olvera (2016) afirma que:

La ciencia o disciplina que facilita el desarrollo de las capacidades de visualización, comprensión, representación y diseño de objetos tridimensionales. Se puede decir que la geometría descriptiva es la ciencia del espacio y la forma, utilizada como instrumento no solo para describir y medir figuras, sino para entender y manipular el espacio. La geometría descriptiva representa, sobre superficies bidimensionales, las formas que serán tridimensionales (p. 4410)

Es decir, facilita la resolución de problemas espaciales adáptalos a un plano bidimensional contribuyendo de esta manera mejorar la percepción, comprensión y manipulación del espacio y los objetos presentes en él.

Así mismo Coppetti (2000) menciona que la Geometría descriptiva es:

[...] la ciencia que tiene por objeto la representación exacta de la forma, posición y dimensiones de las figuras del espacio, por medio de dibujos planos y la resolución de los problemas relativos a las figuras del espacio, por medio de sus representaciones planas (p.1)

De esta manera la Geometría se convierte en una disciplina fundamental dentro del contexto académico y como no en el contexto real. Según Camargo y Acosta (2012) “la geometría contribuye a resolver problemas prácticos como la medición de longitudes, áreas y volúmenes, o

el trazo de linderos en la tierra. Además, desempeña un papel instrumental para el desarrollo de la arquitectura, la geografía y la astronomía” (p. 4). Se evidencia que esta disciplina no se aplica únicamente en las aulas, en muchas ocasiones su utilidad va más allá de lo académico; es aplicada en la medicina, tecnología y demás ciencias, ha constituido un pilar esencial para el desarrollo social, económico y científico.

Para Fernández-Nieto (2018) la geometría aporta los siguientes elementos:

- Ayuda a comprender las relaciones espaciales.
- Crea una apreciación del espacio y posición mediante el estudio del tamaño y la forma del mundo.
- Contribuye a la comprensión de mediciones y relaciones entre líneas, ángulos, superficies y sólidos presentes en el espacio.
- Hace posible la imaginación de formas, tamaños e identificar diferencias.
- Ayuda a la mente a crear nuevos objetos a partir de las formas conocidas.
- Potencia tanto la parte lógica como creativa y artística del cerebro logrando un equilibrio entre las dos.

Haciendo énfasis a lo académico en Ecuador la Geometría es abordada de la siguiente manera; el currículo educativo está organizado por siete áreas de conocimiento, a la vez estas se dividen en asignaturas para educación general básica y para bachillerato general unificado y por último las asignaturas se desglosan en bloques curriculares, en el área de Matemática se estructura por tres bloques curriculares: álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad.

Según el Ministerio de Educación (MinEdu, 2016) el bloque de geometría y medida se organiza de la siguiente manera:

En Educación General Básica inicia con la exploración de figuras bidimensionales y tridimensionales, permitiendo al estudiante identificar conceptos geométricos básicos y la relación que estos tienen con las unidades de medida. En Bachillerato abarca temas como:

[...] vectores geométricos en el plano; el espacio vectorial  $R^2$  (elementos y propiedades); rectas (ecuación vectorial, rectas paralelas, rectas perpendiculares, distancia de un punto a una recta) y cónicas en el plano (circunferencia, parábola, elipse, hipérbola); y aplicaciones geométricas en  $R^2$ . Se continúa con el espacio vectorial  $R^3$  (elementos y propiedades), vectores, rectas (ecuación paramétrica) y planos (ecuación paramétrica, intersección de dos planos, planos paralelos, planos perpendiculares) en el espacio. (p.57)

Por último, se muestran aplicaciones de programación lineal a través de modelos de líneas de producción simple, industria química y transporte simplificado, la importancia de este bloque curricular radica en la necesidad de mantener una relación entre conceptos y situaciones de la vida real, para lograr un aprendizaje significativo.

**Tabla 1**

*Contenidos del bloque de geometría y medida*

Bloque curricular	Contenidos
Geometría y medida	Lógica y conjuntos
	Conjuntos numéricos, operaciones y propiedades, orden y propiedades
	Polígonos, círculo, sólidos, transformaciones
	Medidas

*Nota:* Adaptado del Currículo Nacional de Educación, 2016.

#### **4.2 Proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría**

Para la definición de este proceso se hace necesario primeramente delimitar algunos términos que se encuentran inmersos en él, empezando por la enseñanza. Chipana (2022) afirmó lo siguiente:

La palabra enseñanza deriva del latín *insignare*, formado por dos palabras latinas: in (en) y signare (señalar). Signare (seña, indicación o marca) que deriva de otra palabra que es *signum*, significa seguir. Entonces podría definir la palabra enseñanza como una acción que indica una dirección a seguir. (p.4710)

En este sentido, se comprende a la enseñanza como un proceso de recepción e intercambio de conocimiento o habilidades, siendo el ámbito educativo el proceso más utilizado para comprender la relación entre el docente y estudiante. Sobre esto, Anijovich y Mora (2021) expresan que “implica atender a una serie de factores disciplinares, psicológicos, institucionales, sociales, etc., que configuran la situación particular que cada día debe enfrentar el docente cuando se hace cargo de una clase” (p. 16).

En otras palabras, la enseñanza se aplica de acuerdo a las particularidades de cada estudiante, por lo que es importante que el docente utilice herramientas psicopedagógicas con el fin de responder a las necesidades y objetivos de aprendizaje. De acuerdo con Colina (2015) “La planificación docente, se convierte en una herramienta fundamental de acción para organizar y

sistematizar el aprendizaje, en atención al contexto social, el diagnóstico de las necesidades, los estadios cognitivos, prioridades e intereses de los educandos” (p. 191). Por tanto, la enseñanza se centra en la práctica docente y su desarrollo curricular.

El aprendizaje hace referencia a la capacidad de adquirir conocimientos, habilidades o valores, dando lugar al desarrollo intelectual y emocional. De acuerdo con Freije (2009) el aprendizaje es “un proceso de adiestramiento de la mente que contribuye a desarrollar la imaginación, la memoria y el pensamiento y la teoría del desarrollo natural” (p.1).

Así mismo, Chipana (2022) concibe al aprendizaje como “el proceso a través del cual las personas adquieren destrezas, habilidades, valores y conocimientos como resultado haber participado de la experiencia en un acto de instrucción u observación” (p. 4712).

En este sentido, se considera que las personas que están activamente participando en actividades que involucran su observación o participación directa, el aprendizaje se produce de forma natural, ya que según Gamo (s.f) el cerebro es un órgano social que aprende al momento de realizar actividades en conjunto con otras personas, por lo que la mezcla de emociones y trabajo en conjunto permite generar aprendizaje de forma espontánea.

Este proceso puede desarrollarse tanto en contextos formales y como no formales. El contexto formal se ejecuta en las instituciones educativas y hace referencia al aprendizaje adquirido dentro de un marco estructurado y organizado previamente, según Martín (2014) “la educación formal sería aquella que iría desde los primeros años de educación hasta los estudios universitarios; y la educación no formal sería aquella que presenta en forma de propuestas organizadas de educación extraescolar (por ejemplo: talleres de costura, cursos de baile, etc.)” (p. 3). Es decir, lo formal es todo lo escolar; mientras que lo no formal, es todo aquello que no está dentro del marco escolar.

Según Campos y Moya (2011) “El proceso de enseñanza aprendizaje tiene como propósito esencial favorecer la formación integral de la personalidad del educando, constituyendo una vía principal para la obtención de conocimientos, patrones de conducta, valores, procedimientos y estrategias de aprendizaje” (p. 2). En la enseñanza, el docente facilita y guía del aprendizaje, mientras que este último se enfoca en los estudiantes, quienes, a partir de la revisión de contenidos interactúan entre compañeros y los distintos ambientes.

Este proceso concibe a la educación como una sucesión de apropiación de conocimientos y técnicas adquiridas a través de la experiencia del individuo, estos cambian y se adaptan conforme

la interacción con la sociedad. El objetivo de la enseñanza aprendizaje es lograr que los estudiantes construyan su propio conocimiento a partir de la relación de información previa impartida en el aula, pero, sobre todo, que estén en la capacidad de aplicarlos en la cotidianidad para su desarrollo, buscando su progreso personal y social.

Para Hernández e Infante, (2017) el proceso de enseñanza aprendizaje posee un carácter desarrollador, mismo que tiene su base en la “Escuela Histórico - Cultural de Vigotsky” la cual logra insertar el concepto de zona de desarrollo próximo, en este se establece la diferencia que hay entre lo que la persona puede realizar por sí sola y lo que logra a través de la ayuda de terceros, esta escuela también aporta con el concepto de zona de desarrollo actual quién hace referencia a las herramientas que posee el individuo para la interacción social de manera independiente, estos dos conceptos no son permanentes y son muy flexibles a variaciones.

En consecuencia, de acuerdo a este autor el hecho de que estas zonas permanezcan en constante cambio según el rol que cumpla la educación, contribuyen con el desarrollo del individuo. Tanto la enseñanza y como el aprendizaje de la Geometría asumen un rol muy importante en el ámbito educativo; la Geometría les permite abordar temas más complejos, los cuales requieren bases sólidas que adquieren en los estudios iniciales.

En esta rama la enseñanza no solo se limita al conocimiento teórico, sino también, en potenciar habilidades prácticas que se puedan aplicar en el desarrollo de la vida diaria, como el razonamiento y resolución de problemas geométricos. Sobre esto, Gen y Padilla (2018) afirman que:

Su enseñanza y su aprendizaje podría favorecer el desarrollo de diversas habilidades, como: visualización, modelación, imaginación e intuición, entre otras. No obstante, su enseñanza debe considerar el desarrollo cognitivo del estudiante, lo cual permitirá determinar cuáles son los contenidos que se debe enseñar y el cuándo enseñarlos, así como seleccionar las estrategias didácticas por implementar. (p. 54)

La enseñanza de la Geometría requiere de la implementación de estrategias didácticas, que les permitan a los escolares comprendan de manera objetiva los fundamentos de esta disciplina. Por ende, es importante comprender que:

La enseñanza de la geometría se encuentra presente como parte de la enseñanza de las matemáticas en los diferentes niveles educativos, en el nivel de primaria y secundaria ya que estos son contenidos de matemática obligatorios y en el sistema superior

como materia específica en carreras relacionadas con Educación, arquitectura, ingeniería y demás afines que necesitan de conocimientos geométricos para la práctica de sus profesiones, dada la importancia que tiene esta en cuanto al estudio de dimensiones y espacios. Así bien, los parámetros adecuados para la enseñanza de la geometría actualmente rompen con el paradigma de clases tradicionalistas, excesiva aritmética y geometría métrica y se enfatiza en las exigencias del sistema educativo actual que busca la formación de profesionales competentes en sus diferentes campos y así útiles a su sociedad. (Fernández y Nieto, 2018, p. 34)

El aprendizaje de la Geometría pone a disposición de los individuos la oportunidad de explorar las formas, figuras o estructuras que conforman inmersas en el espacio que nos rodea. Mediante el aprendizaje de esta asignatura los estudiantes desarrollan el razonamiento lógico, pensamiento espacial y habilidades que les proporcionan las bases necesarias para la comprensión de contenidos abstractos y avanzados, contribuyendo a el desenvolvimiento en todas las disciplinas relacionadas. García y López (2018) afirman que:

Las personas construyen de manera intuitiva algunas relaciones y conceptos geométricos, producto de su interacción con el espacio; la enseñanza de la Geometría debe permitir avanzar en el desarrollo del conocimiento de ese espacio, de tal manera que en un momento dado pueda prescindir de él y manejar mentalmente imágenes de figuras y relaciones geométricas, es decir, hacer uso de su capacidad de abstracción. (p.29)

En este sentido, para que la geometría tenga un proceso de enseñanza adecuado, es necesario partir de las premisas más sencillas hasta llegar a temas complejos, tal como lo afirma Fabres (2016) “El aprendizaje de la geometría debe ir de lo concreto a lo abstracto, por lo cual es pertinente que se desarrollen actividades con materiales concretos como geoplanos, tangramas, pentominos, cubos somas, libros de espejos, bloques poligonales, entre otros” (p. 4). En consecuencia, esta disciplina se apoya del uso de materiales externos para llevar a cabo su objetivo de aprendizaje.

Sin embargo, es importante mencionar que, en el sistema educativo actual, es muy común presentar a los alumnos solo el resultado final de los procesos matemáticos, sin tomar en cuenta el proceso de razonamiento que se utilizó para su resolución, lo que provoca que los estudiantes sean memoristas, repitiendo y copiando exactamente lo que dice el docente, sin entender el verdadero significado y aplicación en el mundo real. Gamboa y Ballesteros (2010) mencionan que a pesar de

que varios autores conciben que el redireccionamiento de la enseñanza de Geometría se ha dado a través de actividades humanas, sociales, científicas, culturales y tecnológicas hoy en día el sistema educativo tanto de primaria como secundaria:

los contenidos de geometría son presentados al estudiantado como el producto acabado de la actividad matemática. La enseñanza tradicional de esta disciplina se ha enfatizado en la memorización de fórmulas para calcular áreas y volúmenes, así como definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas. (Gamboa y Ballesteros, 2010, p.127)

La solución a este problema ayudará a impulsar un aprendizaje significativo en los estudiantes, desarrollarán un pensamiento crítico y creativo a través de problemas geométricos reales.

Es aquí en donde entra la didáctica, apreciada como un método de la pedagógica que centraliza su estudio en las prácticas de instrucción y su relación directa con el aprendizaje, orienta al desarrollo adecuado de este proceso. La didáctica proviene de dos raíces, *docere* (enseñar) y *discere* (aprender); en las que participan dos agentes principales, los docentes que son quienes enseñan y los estudiantes considerados los protagonistas de la construcción del conocimiento (Medina, 2002). Aquí el docente es considerado como un agente facilitador del aprendizaje a la vez que les sirve como guía a los estudiantes quienes tienen en rol principal dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

La didáctica busca encontrar un equilibrio en las distintas formas de enseñar de los docentes, con las diferentes maneras de aprender de los estudiantes en los distintos contextos existentes. Se considera como una disciplina de carácter práctico más que teórico, que tiene por objeto la técnica de la enseñanza, y todos los elementos que en ella intervienen (estrategias, métodos, recursos, teorías, corrientes). En consecuencia, surge la didáctica específica para cada materia, rama, disciplina o ciencia que estudia la humanidad (López y Pérez, 2018).

La didáctica de la Geometría emerge con el propósito de estudiar y optimizar la enseñanza de los conceptos geométricos. Para ello, se vale de la implementación de estrategias didácticas seleccionadas que facilitan el aprendizaje y la comprensión de estos conceptos. La didáctica de la Geometría logra fomentar el interés, comprensión y habilidad de los estudiantes para resolver problemas geométricos en contextos amplios.



Por otro lado, según Guerra (2010) la didáctica que se está empleando en la Geometría no ha tenido resultados didácticos positivos ya que existe un estancamiento sobre la percepción de esta materia y pone a disposición una lista de carencias detectadas:

- Ausencia de generalización.
- Eliminación de métodos de razonamiento.
- Omisión de otro tipo de Geometría.
- Carencia al momento de clasificar figuras geométricas.
- Aritmetización de la Geometría
- Aparición de un lenguaje pseudo-científico.

Las estrategias didácticas cobran protagonismo al intentar mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la implementación de diferentes métodos, técnicas o recursos que facilitan la enseñanza y a la vez sirvan como guías para cumplir los objetivos educativos. En concordancia a lo antes mencionado Velarde (2020) sostiene que las estrategias didácticas surgen como:

Una propuesta de innovación educativa para un nuevo contexto tecnológico, competitivo y siempre buscando incrementar la calidad de la educación; requerimos formar al nuevo estudiante [...] con una nueva enseñanza, más apropiada a las exigencias modernas y donde desarrolle sólidas competencias para investigar, analizar y proponer soluciones a los bancos de problemas reales. (p. 64)

Por otro lado, según Ferreiro (2012, como se citó en Reynosa et al. 2020) las estrategias didácticas son:

Un componente esencial del proceso de enseñanza aprendizaje. Permiten la realización de una tarea con la calidad requerida debido a la flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones existentes. Facilitan la confrontación (interactividad) del sujeto que aprende con objeto de conocimiento, y la relación de ayuda y cooperación con otros colegas durante el proceso de aprendizaje. Orientan la actividad psíquica del alumno para que aprenda significativamente. (p. 265)

En otras palabras, son un conjunto de actividades adaptables a los diferentes tipos de aprendizajes que tiene cada estudiante, sirven como un proceso alternativo que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje, con la finalidad de sea dinámico e innovador, ayudando a los estudiantes en la construcción de sus conocimientos. Estas estrategias varían en

función de diversos factores, como el contenido a enseñar, las características de los estudiantes, los objetivos de aprendizaje y el contexto educativo.

**Tabla 2**

*Evolución de las estrategias didácticas*

<b>Año</b>	<b>Personaje</b>	<b>Acontecimiento</b>
1592	Juan Amós Comenio.	Padre de la Didáctica, la estructuró como ciencia autónoma y desarrolló sus primeros principios fundamentales.
1629	Ratke	Fue el primer investigador en usar el término didáctico para anunciar al investigador que estudia el proceso de enseñanza
1746	Enrique Pestalozzi	Sentó las bases para profundizar en el estudio de los aspectos sociales y metodológicos de la educación
1762	J. Rosseau,	Da una perspectiva diferente de la educación a través de su obra “Emilio”
1859	Dewey	La educación debe ser flexible que comprenda las diferencias, capacidades y experiencias de cada individuo.

<b>Año</b>	<b>Personaje</b>	<b>Acontecimiento</b>
1870	María Montessori,	Revolucionó la pedagogía del siglo XX. Manifestó que la educación debe preparar a los niños para el mundo social.
1918	David P. Ausubel	El aprendizaje significativo, término acuñado.
1944	R. Tyler	Para diseñar un currículo se debe ir a sus fuentes, los estudiantes, las sociedades, los requisitos de contenido.
1957		Surge a finales de los 50' la noción de estrategias de aprendizaje, siendo su origen en la psicología cognitiva.
1962	Hilda Taba	Los currículos se componen de: metas y objetivos, selección y organización del contenido, patrones de aprendizaje y enseñanza, evaluación de los resultados.
1976	Flavell.	Aparecen los estudios sobre metacognición
<b>Año</b>	<b>Personaje</b>	<b>Acontecimiento</b>
1980		Entrada de los enfoques constructivistas en la enseñanza y el aprendizaje, al plantear en su esencia la necesidad de hacer conscientes a los estudiantes

		de los procesos que utilizan en la elaboración del conocimiento.
1985	Weinstein y Mayer,	Realizan una clasificación de estrategias de aprendizaje.
1995	César Coll	El aprendizaje se produce mediante un proceso de construcción y elaboración de esquemas, modelos y teorías.
2005	Frida Díaz Barriga	Flexibilidad, participación activa, análisis y seguimiento permanente, aprender a aprender. acciones educativas sistemáticamente planificadas, encaminadas a dotar alumnos de habilidades y estrategias que les permitan aprender a aprender significativamente.

Nota: Adaptado de *Evolución de las estrategias didácticas*, Barriga, N, (s.f).

En la enseñanza aprendizaje de la Geometría es indispensable el empleo de las estrategias didácticas, ya que estimulan el aprendizaje al mostrar de una manera diferente los conceptos, contenidos y postulados de esta área, se destacan las siguientes:

La Gamificación: Es considerada como una técnica de aprendizaje que incorpora juegos dentro del ámbito educativo con la finalidad de lograr mejores resultados de aprendizaje, ya sea para adquirir conocimientos o potenciar alguna habilidad.

Este tipo de aprendizaje cobra protagonismo en las metodologías de formación debido a que es de carácter lúdico, lo que permite una profundización de conocimientos de manera más divertida, creando una experiencia positiva en el estudiante.

Para Gaitán (2023), el emplear juegos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje puede funcionar ya que consigue motivar a los estudiantes, desarrollando de esta manera mayor

compromiso e incentivando el ánimo de superación, ya que se utiliza una serie de técnicas y dinámicas extrapoladas de los juegos.

Dentro de la enseñanza de contenidos matemáticos en los que se encuentra la Geometría según Ortíz y Guevara (2021) “La aplicación de mecanismos de juegos en contextos educativos han permitido desarrollar el proceso de enseñanza - aprendizaje en ambientes motivantes y colaborativos, conllevando alcanzar el aprendizaje significativo y por ende un mejor rendimiento académico en los estudiantes” (p. 1). De esta manera la implementación de estrategias innovadoras en la educación como la Gamificación permite obtener mejores resultados de aprendizaje.

La Gamificación en el aula convierte la tradicional enseñanza en un espacio dinámico y motivador, donde tanto docentes como estudiantes disfrutan del proceso de aprendizaje. A través de juegos y actividades lúdicas, se rompe con la monotonía del aula tradicional y se promueve un aprendizaje significativo y divertido, alejándose de la idea de que el silencio es la única vía para el conocimiento.

Para que la Gamificación se desarrolle de manera correcta y efectiva; se establecen componentes esenciales que Cabero y Almenara (s.f) mencionan a continuación:

- Trazar objetivos y metas permite al alumno conocer hacia donde tiene que dirigir sus esfuerzos (Cabrero y Almenara, s.f, pp.69-70).
- Las bases del juego, debe tenerse en cuenta las metas, retos, restricciones del juego, como se asignan los tiempos, como se gana o pierde puntos y principalmente, la retroalimentación de las actividades (Cabrero y Almenara, s.f, pp.69-70).
- Las recompensas, estas pueden ser insignias, vidas adicionales, poderes especiales para avanzar en los niveles del juego (Cabrero y Almenara, s.f, pp.69-70).
- Personajes, avatares y niveles, ya que le permite al participante identificarse con un personaje y realizar las tareas asignadas con mayor motivación (Cabrero y Almenara, s.f, pp.69-70).
- Los jugadores, parte esencial de la Gamificación y que determinan la efectividad de la implementación.
- Promover la resolución de problemas y el aprendizaje, se integran técnicas que permitan desarrollar aprendizaje efectivo a través de la resolución de problemas que es la finalidad del juego (Cabrero y Almenara, s.f, pp.69-70).

El uso de materiales concretos: es considerado material concreto a aquellos objetos que se pueden manipular y son utilizados como herramientas para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del aula, según el MinEdu (2023), el conocimiento puede ser generado de una manera más sencilla si existe la manipulación de lo que al estudiante lo rodea, el uso del material concreto adecuado apoya el aprendizaje, ayuda a pensar, incentiva la imaginación y creación. Además, es muy importante tener en cuenta que el material elaborado por el mismo estudiante con apoyo del docente es mucho más efectivo que el comprado, ya que el material comprado no tiene el mismo valor didáctico. El uso de los materiales incide en el aprendizaje cuando son utilizados de manera frecuente, es por esta razón que los estudiantes deben observarlos, tocarlos y utilizarlos constantemente, la exploración, el contacto y relación con el entorno hacen que los estudiantes creen experiencias de gran valor, logrando la obtención de nueva información a considerar.

Además, estos materiales deben tener las siguientes características: funcionales, visualmente atractivos, fáciles de usar, seguros, aptos tanto para el trabajo grupal como individual, responde a intereses y aptos para la edad de cada estudiante. Su uso favorece a que en el individuo se desarrolle la memoria, razonamiento, percepción, observación, atención y contribuyendo de esta manera a que se realicen las actividades planificadas.

Las siguientes son algunas pautas recomendadas por el MinEdum (2023) para la elaboración del material didáctico:

- Aprovechar los recursos que ofrecen los diferentes contextos sociales, culturales y geográficos del país (MinEdum, 2023).
- Que posibilite que el niño realice una serie de combinaciones, que le divierta y favorezca su desarrollo físico, cognoscitivo y afectivo (MinEdum, 2023).
- Que esté directamente vinculado con las tareas concretas del proceso educativo (MinEdum, 2023).
- Que se ajuste al nivel del desarrollo evolutivo del niño.
- Que en la elaboración participen todos los sujetos que intervienen en el proceso educativo, inclusive los padres (MinEdum, 2023).
- Que los niños disfruten el proceso de construcción y que al mismo tiempo que les permita innovar (MinEdum, 2023).

- Que desarrolle la creatividad y el desarrollo de la actitud investigativa a partir de la curiosidad de los niños (MinEdu, 2023).

Saldarriaga (2010, cómo se citó en Ruesta y Gejaño, 2021):

El uso del material concreto tiene ventajas que vale la pena resaltar; tales como el propiciar el trabajo en grupo, generar aprendizajes significativos, estimular la observación y experimentación, promover la conciencia crítica y la reflexión, fomentar la investigación y otras más. (p.99)

En palabras de Villarroel y Sgreccia (2011) mencionan lo siguiente sobre el uso de materiales concretos en Geometría “la manipulación dinámica de objetos concretos permite hacer descubrimientos geométricos propios y construir mentalmente los objetos matemáticos correspondientes, poniendo en juego en este proceso diversas habilidades geométricas.” (p.75).

También menciona que:

A través del estudio del espacio físico y de los objetos que en él se encuentran por donde el alumno ha de acceder a las captaciones más abstractas de la misma. Esto no implica que su enseñanza en la educación básica deba quedar restringida al espacio físico. El pensamiento geométrico puede tomar a éste como punto inicial, pero ha de avanzar hacia el establecimiento de imágenes, relaciones y razonamientos manejables mentalmente. Por otro lado, la interrelación entre el espacio físico y el matemático no se corta en un punto determinado del desarrollo humano, ni aún en el del matemático profesional. El pensamiento matemático, aunque sea el más abstracto, suele buscar y crear modelos físicos o gráficos para representarse y, viceversa, el mundo físico tiende a ser explicado a través de modelos matemáticos y la Geometría suele ser muy útil en estos casos. (Villarroel y Sgreccia, 2011, p.76)

Razonamiento geométrico de Van Hiele: Según Virginia (2023), Van Hiele es la combinación de los apellidos de una mujer y un hombre holandeses (esposos) que desarrollaron una teoría sobre la didáctica de la Geometría en 1957. El razonamiento geométrico es un proceso mental a través del cual se obtiene habilidades, capacidades y destrezas para comprender el espacio en 3D. Este se obtiene a medida que avanza el desarrollo psicoevolutivo del infante e incluye las siguientes habilidades:

- Reconocer visualmente la forma de los objetos
- Explorar conscientemente el espacio

- Comparar elementos observados
- Establecer relaciones entre objetos y verbalizarlo
- Descubrir propiedades de las figuras y transformaciones
- Construir modelos
- Resolver problemas geométricos

El modelo Van Hiele propone la descripción de las distintas maneras de razonamiento que realizan los estudiantes desde el intuitivo hasta el formal y la descripción de cada una de las fases del proceso de preparación que ayuda los estudiantes a lograr un nivel de pensamiento más avanzado al que tienen en ese momento. Este modelo plantea cinco fases de aprendizaje, la información, orientación guiada o dirigida, explicitación, orientación libre e integración. La aplicación de estas no se condiciona a una edad específica, y es imposible avanzar a un nivel superior sin antes haber pasado por el anterior. Cada nivel posee un lenguaje (símbolos lingüísticos) y su significatividad de los contenidos (conexión de estos símbolos dotándolos de significado).

Fases secuenciales de Van Hiele para la enseñanza de Geometría

Las fases a seguir son las siguientes:

- Fase de información: Se muestra el tema de estudio.
- Fase de orientación dirigida: Se muestra el material o problema.
- Fase de explicitación: El alumno comunica los resultados.
- Fase de orientación libre: Se dan nuevos planteamientos a través de materiales o propuestas.
- Fase de integración: Se globaliza todo lo aprendido

Niveles de Van Hiele

- Nivel 0 -Visualización y reconocimiento: Los objetos son percibidos como una unidad, posteriormente son comparados con objetos presentes comunes presentes en el entorno, en este nivel no se percibe un lenguaje geométrico y no se distinguen sus propiedades. Ejemplo: Los alumnos identifican un círculo porque se aparece a un balón, a la tapa de una olla, etc. Es decir, identifican figuras geométricas a través de la comparación con objetos cotidianos.
- Nivel 1- Análisis: A través de la experimentación logran obtener una percepción de las propiedades y componentes que poseen las figuras, pero no logran



realizar clasificaciones, es decir, pueden identificar características de una figura, pero no explicar la diferencia entre otra figura. Ejemplo: El niño identifica que un triángulo tiene ángulos y lados, pero no logra explicar porque es diferente de un cuadrado.

- Nivel 2- Orientación y clasificación: Logra describir de manera formal las figuras y puede clasificarlas según sus características y propiedades, dicho de otra manera, los estudiantes son capaces de crear definiciones lógicas y relaciones. Ejemplo: Identifican los lados y ángulos de los paralelogramos y los clasifican según distintos criterios.

- Nivel 3: Deducción formal: El estudiante es capaz de realizar demostraciones lógicas y formales además de presentar un mismo resultado de diferentes maneras. Ejemplo: el alumno es capaz de demostrar de manera analítica que las diagonales de un paralelogramo se cortan en su punto medio.

- Nivel 4: Rigor: Se trabaja la Geometría abstractamente.

Sobre esto, Vargas y Gamboa (2013) afirman que:

El modelo de Van Hiele ayuda a explicar cómo, en el proceso de aprendizaje de la geometría, el razonamiento geométrico de los estudiantes transcurre por una serie de niveles. Para dominar el nivel en que se encuentra y así poder pasar al nivel inmediato superior, el estudiante debe cumplir ciertos procesos de logro y aprendizaje. Este modelo distribuye el conocimiento escalonadamente en cinco niveles de razonamiento, secuenciales y ordenados. Dentro de cada nivel propone una serie de fases de aprendizaje que el estudiante debe cumplir para avanzar de un nivel a otro, lo que constituye la parte instructiva del modelo. Ningún nivel de razonamiento es independiente de otro y no es posible saltarse ninguno: el individuo debe pasar y dominar un nivel para subir al siguiente. (pp.81-82)

Resolución de tareas en software: Un software es un conjunto de componentes lógicos que se encuentran dentro de un sistema informático y permiten organizar, diseñar y ejecutar tareas específicas; en Geometría se pueden utilizar para enseñar y aplicar conceptos matemáticos y geométricos que faciliten el aprendizaje (Chiquinquirá et al., 2018). Algunas actividades que se pueden realizar con un software geométrico comprenden el diseño de figuras en 2D y 3D, áreas, superficies y planos, lo cual permite una mejor comprensión de contenidos abstractos.

Esta idea es sostenida por Willener et al. (2020) quien menciona que un software puede ser una herramienta funcional para la resolución de tareas enfocadas a la construcción de funciones, ejecución de cálculos, representación de gráficos y diseño de tablas, además de facilitar el análisis y experimentación de distintas características y propiedades de objetos geométricos. Con ello se mejora la comprensión de conceptos abstractos y el aprendizaje del educando, así como el entendimiento de conjeturas e inferencias matemáticas.

Así mismo, Campos y Torres (2018) enfatiza que la resolución de tareas en un software constituye una herramienta invaluable para resolver diversos problemas geométricos de manera eficiente y precisa; pero, para la elección y diseño de actividades en el mismo es necesario que el docente tenga en consideración el objetivo de aprendizaje, las competencias a desarrollar en el discente y el tipo de cálculo o actividad que se pretende enseñar o mostrar en el software, ya sea manejar ecuaciones y fórmulas algebraicas y geométricas, así como el diseño de modelos y soluciones de conceptos geométricos en 2D y 3D.

Es evidente que, con la tecnología, las aplicaciones y programas digitales se facilita la enseñanza y aprendizaje de Geometría, por ello es importante considerar ciertas tareas que puede resolver un software, que de acuerdo a Willener et al. (2020) estas son:

- Tareas de generalización: son aquellas que comprenden la extracción de un resultado a través de la exploración geométrica.
- Tareas de estudio de casos: se utilizan para trabajar con objetos matemáticos que permitan inducir distintas soluciones y parámetros.
- Tareas de aplicación: comprenden los problemas prácticos que se pueden diseñar, representar o visualizar en el software.
- Tareas de aplicación de algoritmos conocidos y dados: sirven para emplear aspectos algebraicos y geométricos.
- Tarea de construcción de conceptos, ejemplos y de visualización: permiten resolver distintos problemas aplicando la teoría y representándola a través de esquemas en distintas dimensiones.

Por otra parte, algunos softwares que se pueden utilizar para resolver las tareas mencionadas y que son prácticas para la enseñanza de Geometría son: GeoGebra, Desmos

y Cabri Geometry, puesto que, proporcionan enfoques visuales, dinámicos, interactivos y prácticos (Martínez et al., 2023). Estos softwares poseen sus propias características y funciones, aunque comparten una similitud en el manejo de ciertas herramientas, ya que todas ellas son prácticas para el estudio de conceptos geométricos.

El software GeoGebra, cuenta con una variedad de herramientas que permiten resolver tareas como: la construcción de figuras geométricas (círculos, cuadrados, rectángulos, triángulos, polígonos) y objetos en dos y tres dimensiones; el manejo de coordenadas cartesianas y polares; el cálculo de áreas, longitudes y volúmenes; la creación de gráficos de funciones; la resolución de ecuaciones, sistemas de ecuaciones y matrices (De Sousa et al., 2021). Este software es gratuito y de fácil manejo, con este recurso los docentes pueden diseñar tareas matemáticas en relación a contenidos de álgebra, Geometría, cálculo, probabilidad, dinámica y trigonometría que se encaminan según Rojas-Bello (2020), en sistemas de representación gráficos, analíticos, simbólicos y numéricos. Este autor destaca que, aunque GeoGebra pueda realizar varias tareas, se lo debe considerar únicamente en aquellas actividades que requieran de su uso y optimicen el proceso educativo, no se debe utilizarlas sin un buen motivo.

El software Desmos, por su parte, es eficaz para realizar distintos sistemas operativos, resolver problemas numéricos y simbólicos, graficar ecuaciones de diferentes tipos, representar funciones, graficar distintas curvas y líneas para encontrar puntos de intersección, calcular la pendiente y ecuación de una recta, y representar figuras geométricas y proyecciones (Del Olmo, 2016 y Camacho et al., 2019). Desmos es un programa visual e interactivo que facilita el aprendizaje del estudiante, además que posee herramientas similares a las de GeoGebra y requiere de conexión a internet para su manejo.

En cambio, el software Cabri Geometry, de acuerdo a Martínez et al. (2023) y Laborde (s.f), facilita la obtención de cálculos y trazos de manera precisa, así como la construcción exacta de figuras (puntos, segmentos, ángulos, líneas, polígonos); la exploración de propiedades de congruencia, paralelismo, semejanza, perpendicularidad, entre otros; realizar demostraciones de teoremas; y, visualizar y graficar conceptos matemáticos. En este contexto, la selección del software va a depender de las actividades y objetivos que se quieran lograr.

## 5. Metodología

Esta investigación se desarrolló en torno a un enfoque mixto, desde la parte cualitativa se realizó una revisión documental sistemática sobre las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de la Geometría; y, desde la parte cuantitativa se empleó instrumentos de recolección de datos a las clases desarrolladas por los docentes, a estos datos se les dio un tratamiento estadístico cuantificable, este mismo tratamiento se utilizó en las encuestas aplicadas a los estudiantes para recopilación de datos en aspectos relacionados a la enseñanza aprendizaje de la Geometría; permitiendo comprender los conceptos y dimensiones de las variables. Este trabajo con alcance exploratorio-descriptivo, es de tipo no experimental, ya que no se manipula ninguna de las categorías conceptuales.

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico, se empleó criterios de la investigación documental sistemática. En primera instancia se definieron criterios de búsqueda. Estos fueron: información que reposa en bases de datos científicas como, Scielo, Eric, Dialnet, Scopus y Redalyc; búsqueda avanzada en los motores, Google y Google Académico; y, ecuaciones de búsqueda en idioma español. Seguidamente se definieron criterios de selección: tipo de documentos, artículo científico, tesis de maestría o doctoral, capítulo de libro y libro; palabras claves relacionadas con el tema de investigación; y, nivel de educación en el que se realizó dicha investigación.

Para la organización, exploración y almacenamiento de la información se empleó una bitácora de búsqueda y fichas bibliográficas. La bitácora se estructuró con los siguientes elementos, por columna: motor de búsqueda/base científica, ecuación, número de resultados, resultados seleccionados, autor, título, año publicación, tipo de documento y enlace.

En la bitácora de búsqueda se colocaron 42 documentos seleccionados bajo los criterios previamente expuestos, de los cuales 17 fueron utilizados para sustentar y dar respuesta al primer objetivo para la búsqueda de estos documentos se emplearon ecuaciones de búsqueda como: “La Gamificación + Geometría” “La gamificación”, “La gamificación en matemáticas”, “Uso de material concreto”, “Importancia de material concreto”, “Material concreto + Geometría”, “Razonamiento geométrico de Van Hiele”, “Razonamiento geométrico de Van Hiele +Geometría”, "tareas con software", "Software GeoGebra"Geometría", “geogebra+geometría”, "Diseño de tareas"software, desmos software, y cabri geometry. Este proceso permitió mostrar los resultados

en una tabla de contingencia, autores o investigadores versus estrategias didácticas para la Geometría (tabla 4).

Para el logro del objetivo específico dos, se realizó una investigación no experimental de campo. En primera instancia, se seleccionó la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez por conveniencia, en esta imparten la asignatura de Matemáticas tres docentes; los grados que reciben la asignatura de Geometría son: primero, tercero y noveno, utilizando una muestra de 121; se realizaron 11 observaciones de clase entre los tres docentes; 4 y 3 observaciones respectivamente, estas observaciones registraron información sobre la aplicabilidad de estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de Geometría. Además, se aplicó una encuesta a cada estudiante para recolectar información acerca de las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de la Geometría, información que fue tabulada y analizada de la siguiente manera:

#### **Fichas de observación áulica**

Se aplicaron 11 fichas de observación cada una contiene 4 dimensiones, que representan a estrategias de enseñanzas. La primera, Gamificación, esta se compone de 11 indicadores; la segunda, uso de material concreto, la constituyen 8 indicadores; la tercera, razonamiento geométrico de Van Hiele, formada por 9 indicadores; y, la cuarta, resolución de tareas en software, involucra 7 indicadores. Cada indicador se midió con una escala nominal de: siempre, a veces y nunca. Para tabular lo datos se aplicaron los siguientes criterios:

- Se valora como siempre, si un mismo indicador, en las 11 clases observadas se repite de 6 a 11 veces con el valor de sí. Es decir, el 100 % de las observaciones o el 54,5 % de estas.
- Se valora como a veces, si un mismo indicador, en las 11 clases observadas se repite de 1 a 5 veces con el valor de sí. Es decir, el 45,45 % de las clases observadas o el 9,09% de estas.
- Se valora como nunca, si un mismo indicador, en las 11 clases observadas se repite 0 veces con el valor de no. Es decir, en todas las observaciones (100 %) ese indicador toma el valor de no.

#### **Encuestas**

Se aplicaron 121 encuestas, las cuales tienen 4 dimensiones, que representan a estrategias de enseñanzas; Gamificación, uso de material concreto, razonamiento geométrico de Van Hiele y

resolución de tareas en software, cada una se compone de 5 preguntas. Cada pregunta se midió con una escala nominal de: siempre, a veces y nunca.

Para la presentación de los resultados se utilizó una tabla que muestra información acerca de las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de Geometría y gráficos de pastel para mostrar los porcentajes de aplicación en la institución educativa de las estrategias caracterizadas.

## 6. Resultados

### Resultados de la investigación documental

Para analizar las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría se han analizado 44 documentos. De estos, 12 fueron utilizados para sustentar la categoría conceptual Geometría y medida y 32 para la categoría conceptual proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría.

**Tabla 3**

*Tipos de documentos utilizados en la revisión documental*

<b>Tipos de documento</b>	Artículo científico	Tesis de maestría	Tesis doctoral	Archivo PDF	Blog	Documentos gubernamentales	Libro
<b>Porcentaje de utilización</b>	71%	2%	2%	2%	9 %	5%	9%

En la Tabla 1 se detalla la distribución del tipo de documento usado para construir las categorías conceptuales. Se evidencia que los artículos científicos son los documentos que más se han utilizado y por ende han contribuido en la revisión bibliográfica, pues el 71% de los documentos totales son constituidos por estos.

**Tabla 4**

*Autores que caracterizan las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de Geometría*

<b>Estrategia didáctica</b>	<b>Autor</b>	<b>Características</b>
Gamificación	Gaitán, (2023)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motiva a los estudiantes.</li><li>• Genera compromiso.</li></ul>
	Ortiz y Guevara,(2021)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Motiva a los estudiantes.</li><li>• Genera un ambiente colaborativo.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera un aprendizaje significativo.</li> <li>• Mejor rendimiento académico.</li> </ul>
	Cabero-Almenara,(2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía para alcanzar sus objetivos.</li> <li>• Motiva a los estudiantes.</li> <li>• Aprendizaje efectivo o significativo.</li> <li>• Promueve la resolución de problemas.</li> </ul>
Uso de materiales concretos	<b>MinEdu ,(2023)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera conocimiento de manera más sencilla.</li> <li>• Desarrolla el pensamiento.</li> <li>• Incentiva la imaginación y creación.</li> <li>• Experiencias de valor.</li> <li>• Apoyo para alcanzar las actividades planificadas.</li> </ul>
	Ruesta y Gejaño (2021)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propicia el trabajo en grupo.</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje significativo.</li> <li>• Estimula la observación y experimentación.</li> <li>• Promueve la conciencia crítica y reflexión.</li> <li>• Fomenta la investigación.</li> </ul>
	Villaruel y Sgreccia (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite el descubrimiento geométrico propio.</li> <li>• Desarrolla el pensamiento.</li> <li>• Desarrolla habilidades geométricas.</li> <li>• Desarrollo la ubicación espacial.</li> </ul>
Razonamiento geométrico de Van Hiele	Virginia (2023)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla habilidades, capacidades y destrezas para comprender el espacio en 3D.</li> <li>• Permite reconocer visualmente la forma de los objetos.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera una exploración conciente del espacio.</li> <li>• Incentiva a la comparación de objetos.</li> <li>• Ayuda a establecer relaciones entre objetos y verbalizarlos.</li> <li>• Desarrolla la creación de conocimiento propio.</li> <li>• Ayuda a la resolución de problemas geométricos.</li> </ul>
	Vargas y Gamboa (2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuye el conocimiento escalonadamente.</li> </ul>
	Chiquinquirá et al., (2018)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite el diseño de figuras en 2D Y 3D.</li> <li>• Ayuda a la comprensión de contenidos abstractos.</li> </ul>
	Willener et al. (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a la resolución de tareas enfocadas a la construcción de funciones, ejecución</li> </ul>

<p>Resolución de tareas en software</p>		<p>de cálculos, representación de gráficos y diseño de tablas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita el análisis y experimentación de distintas características y propiedades de objetos geométricos.</li> <li>• Ayuda a la resolución de las siguientes tareas:</li> <li>• Tareas de generalización</li> <li>• Tareas de estudio de casos</li> <li>• Tareas de aplicación</li> <li>• Tareas de aplicación de algoritmos conocidos y dados</li> <li>• Tarea de construcción de conceptos, ejemplos y de visualización.</li> </ul>
	<p>Campos y Torres (2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuye a la resolución de problemas geométricos de</li> </ul>

		manera eficiente y precisa.
	Martínez et al., (2023).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionan enfoques visuales, dinámicos, interactivos y prácticos.</li> </ul>
	De Sousa et al., (2021).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten resolver tareas como: la construcción de figuras geométricas (círculos, cuadrados, rectángulos, triángulos, polígonos) y objetos en dos y tres dimensiones.</li> </ul>
	Rojas-Bello (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación gráficas, analíticas, simbólicas y numéricas.</li> </ul>
	Del Olmo, 2016 Camacho et al., 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a realizar distintos sistemas operativos, resolver problemas numéricos y simbólicos, graficar ecuaciones de diferentes tipos, representar funciones, graficar distintas</li> </ul>

		<p>curvas y líneas para encontrar puntos de intersección, calcular la pendiente y ecuación de una recta, y representar figuras geométricas y proyecciones.</p>
	<p>Martínez et al. (2023) y Laborde (s.f)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la obtención de cálculos y trazos de manera precisa, así como la construcción exacta de figuras (puntos, segmentos, ángulos, líneas, polígonos); la exploración de propiedades de congruencia, paralelismo, semejanza, perpendicularidad, entre otros; realizar demostraciones de teoremas; y, visualizar y graficar conceptos matemáticos.</li> </ul>

## Resultados de la investigación de campo

Respecto al cumplimiento del segundo objetivo de la investigación titulada Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de Geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja, las observaciones de aula y encuestas aplicadas a docentes y estudiantes respectivamente arrojaron los siguientes resultados:

### Estrategia didáctica Gamificación

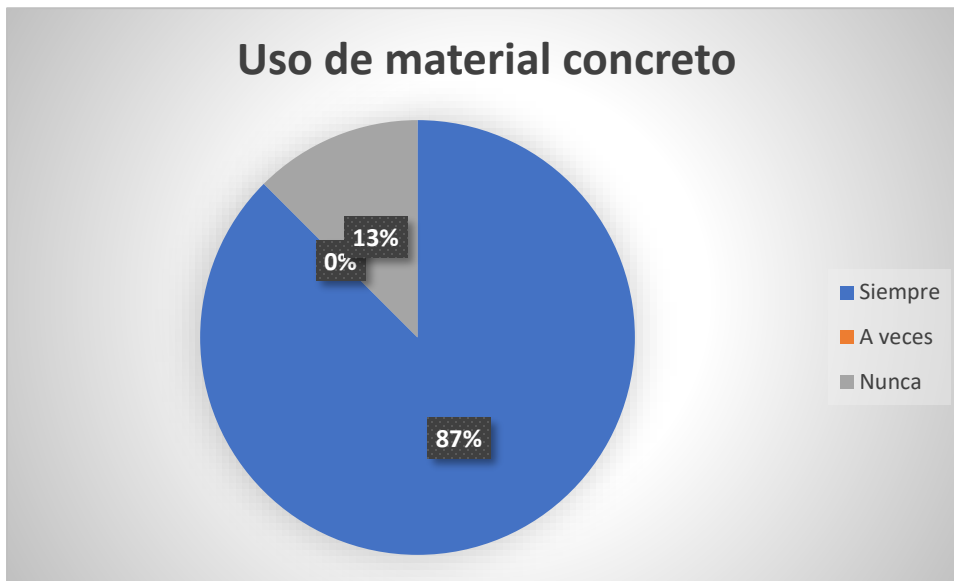
Figura 1



En las once clases observadas se evidencia que en la Gamificación un 82% de indicadores correspondientes a esta, “siempre” son aplicados en el desarrollo de las clases, el 9% se utilizan “a veces” y el otro 9% restante no se aplican “nunca”, correspondiendo a estos dos últimos porcentajes los siguientes indicadores, “Utiliza la historia como elemento de engancho para la clase” y “Utiliza plataformas digitales de juegos” respectivamente.

### Estrategia didáctica uso de material concreto

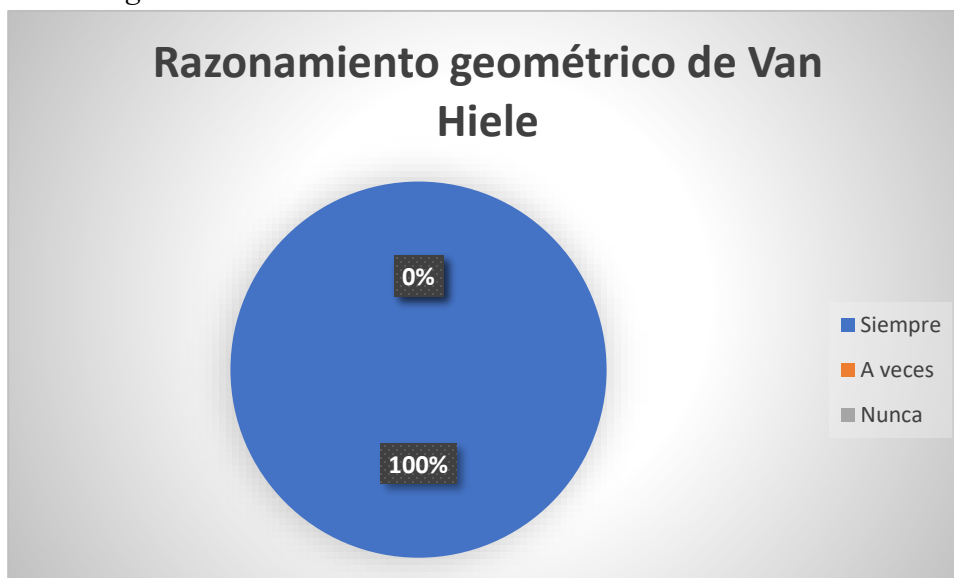
Figura 2



Para la estrategia didáctica denominada, uso de material concreto reflejó que un 87% de sus indicadores son aplicados “siempre” en todas las clases observadas, mientras que el 13% restante no se aplica “nunca”, cuyo porcentaje corresponde al siguiente indicador, “Utiliza objetos manipulables en las evaluaciones”.

### Estrategia didáctica Razonamiento geométrico de Van Hiele

Figura 3



Por su parte, el “Razonamiento geométrico de Van Hiele” evidencia un 100% de aplicación de acuerdo a los indicadores utilizados para su caracterización.

#### Estrategia didáctica resolución de tareas en software

Figura 4



Por el contrario, en la “Resolución de tareas en software” las observaciones mostraron una aplicación nula en el desarrollo de las clases, es decir, en todas las clases el porcentaje de aplicación de sus indicadores corresponde al 0%.

En concordancia a lo mencionado anteriormente las 121 encuestas aplicadas entre los estudiantes de noveno año de Educación General Básica, segundo y tercero de Bachillerato mostraron los siguientes resultados:

#### Estrategia didáctica Gamificación

Figura 5

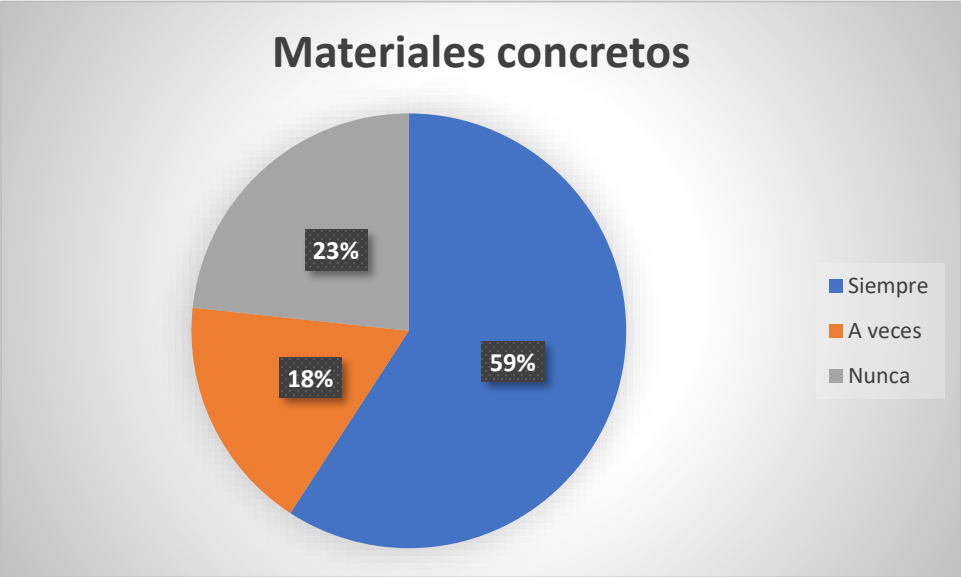




En la Gamificación se evaluaron las siguientes cinco preguntas: ¿El docente plantea actividades que involucran desafíos o misiones para resolver?; ¿En clases el docente brinda la oportunidad de ganar recompensas al momento resolver actividades?; ¿El docente hace uso de alguna herramienta para registrar y mostrar el avance de los estudiantes?; ¿Hay actividades competitivas o cooperativas dentro de clase? y ¿El docente empieza el tema de clase con una motivación para alcanzar los objetivos de clase?. Según las respuestas a estas, se evidencia que esta estrategia es aplicada “siempre” 49%, “a veces” 41% y “nunca” 10%.

**Estrategia didáctica uso de materiales concretos**

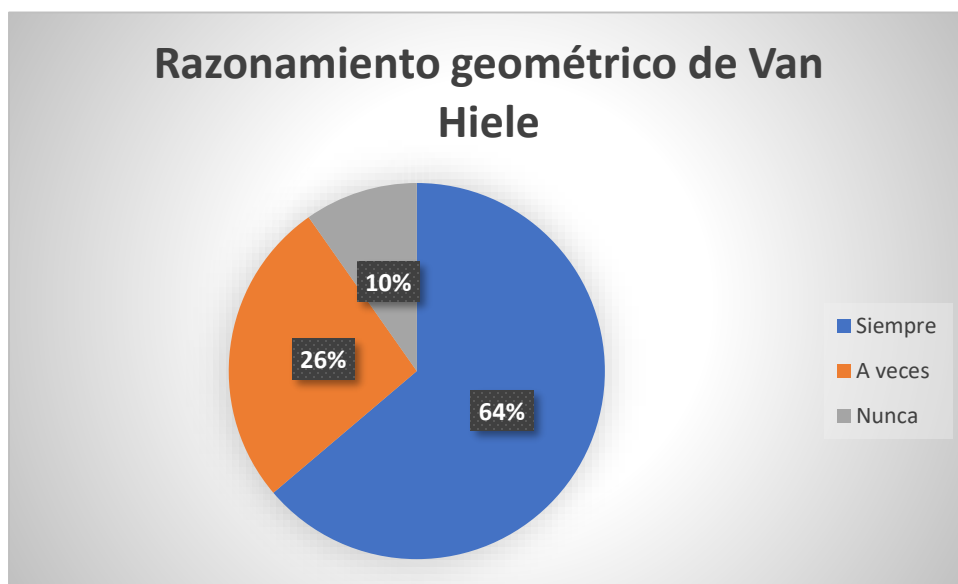
*Figura 6*



A la estrategia didáctica denominada uso de material concreto lo componen las siguientes cinco preguntas: ¿El docente utiliza materiales manipulables para enseñar conceptos geométricos?, ¿En el desarrollo de las clases, el docente utiliza objetos manipulables para ilustrar ejemplos prácticos?, ¿El docente incentiva a la participación de los estudiantes a través de objetos manipulables?, ¿El docente facilita otros recursos adicionales a los textos, que contengan materiales manipulativos? y ¿El docente utiliza simuladores virtuales en donde se puede aplicar los conceptos estudiados?. Dando como resultado que esta estrategia es aplicado “siempre” un 59%, “a veces” 18% y “nunca” 23%.

### Estrategia didáctica razonamiento geométrico de Van Hiele

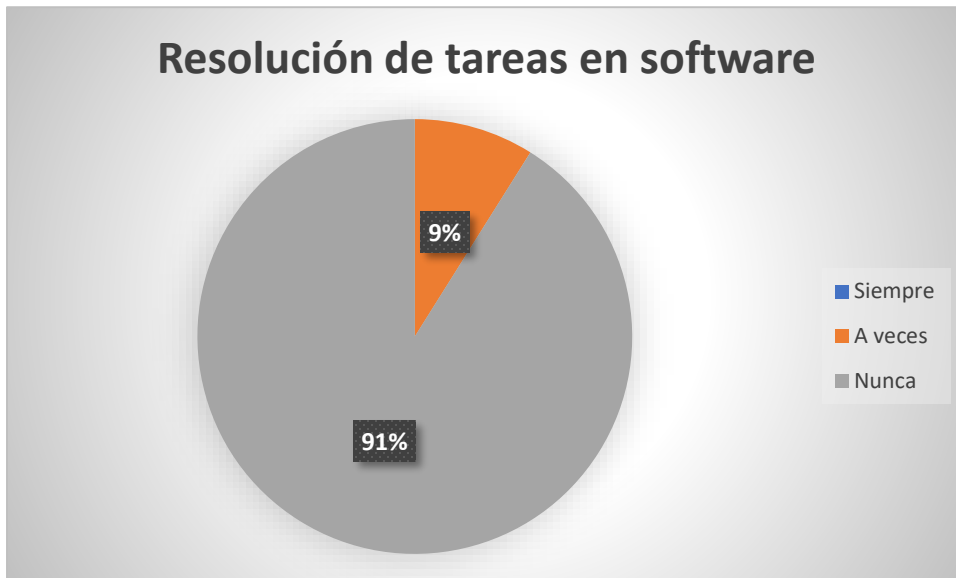
Figura 7



En el razonamiento geométrico de Van Hiele están contenidas las siguientes preguntas: ¿El docente hace uso de recursos visuales y manipulativos, para ayudar a la comprensión de conceptos geométricos básicos?, ¿El docente identifica propiedades y características de objetos geométricos a través de lo que se observa sin utilizar el razonamiento formal?, ¿El docente clasifica los contenidos en categorías y compara sus características a través del razonamiento deductivo?, ¿El docente ayuda a los estudiantes a construir conceptos geométricos, apoyándose en definiciones y propiedades ya establecidas? y ¿El docente estimula el análisis y la justificación de resultados geométricos desde una perspectiva más abstracta?. Las cuales arrojaron los siguientes porcentajes de aplicabilidad de la estrategia “siempre” 64%, “a veces” 26% y “nunca” 10%.

## Estrategia didáctica resolución de tareas en software

Figura 8



La resolución de tareas en software está compuesta por las siguientes preguntas ¿En el desarrollo de las clases, el docente utiliza algún software para la resolución de problemas?, ¿El docente asigna tareas que requieran el uso de un software para su resolución?, ¿El docente da instrucciones sobre la utilización de un software para resolver tareas?, ¿El docente brinda la oportunidad de resolver problemas a través de un software durante las clases? y ¿El docente asigna actividades que requieran el uso estricto de un software?, los resultados obtenidos son “siempre” 91%, “a veces” 9% y “nunca” 0%.

En ese orden de ideas, los resultados del estudio de campo realizado concluyen que la estrategia didáctica que es utilizada con mayor frecuencia es el razonamiento geométrico de Van Hiele con un 100% de aplicación, seguido por el uso de materiales concretos con un 87% de aplicación, luego le sigue la Gamificación con un 82% de aplicación y, por último, la resolución de tareas en software con un 0% de aplicación, cabe recalcar que estos porcentajes son el resultados de la ficha de observación áulica.

Respecto a los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes arrojan el mismo orden, pero con variabilidad en el porcentaje de aplicación, el razonamiento geométrico de Van Hiele, el uso de materiales concretos, la Gamificación y la resolución de tareas en software con un porcentaje de aplicación de 64 % ,59%,49% y 9 % respectivamente.

## 7. Discusión

La presente investigación analiza las estrategias didácticas utilizadas en la enseñanza de Geometría en el nivel de educación secundaria, se realizó una revisión documental de 44 documentos relacionados con el tema de investigación.

Los resultados de este estudio indican que la implementación de estrategias didácticas dentro del proceso de enseñanza aprendizaje son importantes, porque contribuyen de manera positiva a su desarrollo, adaptándose a las necesidades de cada individuo. Velarde, (2020) y Reynosa et al., (2020) indican que, las estrategias didácticas buscan la innovación educativa, a través de la calidad y adaptabilidad a las condiciones que exige el medio en el que se desarrolla este proceso, en la tabla dos se muestra que aspectos tiene cada estrategia estudiada.

En este sentido, según las clases observadas en el trabajo de campo se evidenció que los docentes aplican con mayor frecuencia el razonamiento geométrico de Van Hiele como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría, los docentes organizan las actividades y contenidos de manera secuencial lo que demuestra el progreso geométrico que van adquiriendo los estudiantes mientras que, al momento de realizar preguntas lo hacen con la finalidad de que los estudiantes potencien y desarrollen el pensamiento geométrico; plantean actividades prácticas que permiten que el estudiante construya su propio conocimiento; fomentan el diálogo sobre conceptos geométricos; ayudan a los estudiantes a establecer conexiones entre concepto; fomentan el desarrollo matemático a través de problemas; realizan una retroalimentación reflexiva, siendo flexibles con el proceso de enseñanza aprendizaje adaptándolo a las necesidades de los estudiantes.

Los docentes no utilizan la observación para identificar propiedades y características de objetos geométricos y no utiliza el razonamiento formal. Estos elementos característicos de la estrategia antes mencionada coinciden con los criterios de Virginia (2023); Vargas y Gamboa (2013) quienes afirman que el razonamiento geométrico de Van Hiele ayuda a la comprensión del espacio, a el reconocimiento de los objetos a través de la visión y a su vez a la comparación y verbalización de estos, la creación del propio conocimiento y resolución de problemas, todo esto de manera progresiva.

Respecto al uso de materiales concretos los docentes realizan demostraciones interactivas que involucran a los estudiantes, relacionan lo concreto con lo abstracto, utilizan materiales visuales y existe interacción entre docentes y estudiantes, sin embargo, a pesar de que en clases

utilizan materiales manipulables como juegos geométricos, maquetas, ilustraciones en foami, etc., no lo hacen en las evaluaciones; coincidiendo con la información recopilada a los estudiantes, quienes confirman que los docentes utilizan materiales manipulables para enseñar los conceptos, ilustran ejemplos, incentivan la participación y proporcionan recursos adicionales a los utilizados en clase para que los estudiantes desarrollen el aprendizaje autónomo, no utilizan simuladores virtuales para aplicar estos conocimientos.

Esto se respalda en los criterios de (MinEdu ,2023; Ruesta y Gejaño, 2021 y Villarroel y Sgreccia ,2011) quienes dicen lo siguiente de la estrategia anterior; el uso de materiales concretos hace que el conocimiento sea más sencillo de generar, además de desarrollar el pensamiento a través de la imaginación, esto contribuye a que el individuo cree experiencias de valor, esta estrategia también sirve como apoyo para alcanzar las actividades planificadas, incentiva el trabajo en equipo, fomenta la investigación, permite el descubrimiento del conocimiento propio, desarrolla la ubicación espacial y por supuesto existe un aprendizaje significativo.

En aspectos característicos de la Gamificación los docentes emplearon los siguientes componentes; elementos característicos de juegos, la historia está presente como enganche para la clase, incentivan la competencia amistosa, alientan el trabajo en equipo, utilizan la retroalimentación de manera constante, plantean desafíos en clase, hay flexibilidad con las tareas, fomentan la participación, adaptan juegos conocidos dentro de clase y el progreso de los estudiantes es evaluado implementando juegos, pero se evidenció una nula utilización de juegos en plataformas digitales.

Aspectos observados de esta estrategia coinciden con el criterio de varios autores quienes afirman que; la Gamificación logra motivar a los estudiantes a la vez que genera compromiso en los mismos, fomenta un ambiente colaborativo y, por ende, existe un aprendizaje significativo mejorando el rendimiento académico (Gaitan,2023; Ortiz y Guevara, 2021; Cabero-Almenara ,2020).

Cabe señalar, que en ninguna clase observada por los docentes utilizan la tecnología, aplicaciones educativas, tareas digitales, plataformas digitales, simuladores, proyectos tecnológicos.

Esto difiere en el criterio de (Chiquinquirá et al., 2018; Willener et al.,2020; Campos,2018; Martínez, 2023; De Sousa et al., 2021, Rojas-Bello 2020, Del Olmo, 2016; Camacho et al., 2019 y Laborde (s.f), quienes afirman que en la resolución de tareas en software su principal aporte es

la realización más rápida y efectiva de tareas, que involucran temas como; funciones cálculos, representación de gráficos y diseño de tablas.

Se identifica que las estrategias didácticas utilizadas en dicha institución son: El razonamiento geométrico Van Hiele, materiales concretos y Gamificación.

## 8. Conclusiones

El razonamiento geométrico de Van Hiele ayuda a la comprensión del espacio, al reconocimiento, comparación y verbalización de los objetos a través de la visión, la creación del conocimiento propio y la resolución de problemas de manera progresiva; el uso de materiales concretos que promueven de manera sencilla la generación del conocimiento, desarrolla el pensamiento a través de la imaginación, crea experiencias de valor, sirve como apoyo para alcanzar las actividades planificadas, incentiva el trabajo en equipo, fomenta la investigación, permite el descubrimiento del conocimiento propio, desarrolla la ubicación espacial y genera un aprendizaje significativo; y, la Gamificación que genera motivación y compromiso, fomenta un ambiente colaborativo y ayuda a desarrollar un aprendizaje significativo.

La falta de tecnología en el establecimiento educativo no permite la resolución de tareas en software por parte de los docentes, dejando de lado la utilización de aplicaciones educativas, tareas y plataformas digitales, simuladores, laboratorios virtuales, proyectos tecnológicos y aplicativos digitales.

La necesidad de que los estudiantes abarquen contenidos de Geometría a través de estrategias didácticas que involucren la tecnología lleva a la creación de una guía didáctica que contiene información acerca de cómo utilizar el software GeoGebra dentro de clases al ser un recurso que funciona incluso sin internet.

## **9. Recomendaciones**

Se recomienda la utilización del razonamiento geométrico de Van Hiele; el uso de materiales concretos y la Gamificación como estrategias didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría y demás temas de la asignatura de Matemáticas para que los estudiantes puedan comprender, crear y desarrollar conocimientos de tal manera que puedan acoplarse a las exigencias actuales de la sociedad, ya que su implementación brinda la motivación necesaria para el auto aprendizaje y desarrollo de habilidades.

Que la institución educativa provea la conectividad de internet con la finalidad de que se pueda implementar estrategias didácticas tecnológicas y se pueda obtener mayor información acerca de su importancia.

En la institución educativa se recomienda la utilización del recurso tecnológico GeoGebra al ser un aplicativo que funciona sin necesidad de tener conectividad de internet, con la finalidad de enriquecer la práctica pedagógica e incentivar su utilización para crear un ambiente de aprendizaje mucho más efectivo.



## 10. Bibliografía

- Anijovich, R. y Mora, S. (2021). Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula. Aique Grupo Editor. [https://www.aique.com.ar/sites/default/files/indices/estrategias\\_de\\_ensenanza.pdf](https://www.aique.com.ar/sites/default/files/indices/estrategias_de_ensenanza.pdf)
- Barrita, N(s/f). Evolución de las estrategias didácticas. Timetoast. <https://www.timetoast.com/timelines/evolucion-de-las-estrategiasdidacticas#:~:text=Juan%20Am%C3%B3s%20Comenio.,estableci%C3%B3%20sus%20primeros%20principios%20fundamentales>
- Camargo, L. y Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 4-8. <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n32/n32a01.pdf>
- Campos, M. y Torres, A. (2018). Diseño de Tareas de Aprendizaje Matemático con Geogebra: Mecanismos Articulados. *Pädi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías Del ICBI*, 5(10). <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/2939>
- Campos, V. y Moya, R. (2011). La formación del profesional desde una concepción personalizada del proceso de aprendizaje. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(28), 1-6. <https://www.eumed.net/rev/ced/28/cpmr.pdf>
- Camacho Ríos, A., Caldera Franco, M. I. y Valenzuela González, V. (2019). Fidelidad en el uso de app para la resolución de ecuaciones diferenciales. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 11(1), 74-89. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802019000100074&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802019000100074&script=sci_arttext)
- Chipana, F. (2022). Dinámica del proceso enseñanza –aprendizaje en educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 1(6), 4407-4729. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i1.1827](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1827)
- Ciccioli, V y Sgreccia, N.(2017). Formación en geometría analítica para futuros profesores. Estudio de caso basado en el MKT. *Educación Matemática*.1(29),141-170. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40550442007>
- Colina, F. (2015). Planificación docente e investigación. *Agentes articuladores de la gestión del conocimiento*. [http://www.fundacionkoinonia.com.ve/publicaciones/planificacion\\_docente\\_investigacion.pdf](http://www.fundacionkoinonia.com.ve/publicaciones/planificacion_docente_investigacion.pdf)

- Coppetti, E. (2000). Geometria Descritiva. Décima segunda edição. Editores Associados. Montevideu.
- Cruz-Pichardo, I y Cabero-Almenara(2020). UNA EXPERIENCIA GAMIFICADA EN EL APRENDIZAJE DE LOS TRIÁNGULOS EN GEOMETRÍA: GRADO DE ACEPTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA.Revista Prisma Social,30, 65-87. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7524837>
- De Sousa, R. T., de Azevedo, I. F. y Alves, F. R. V. (2021). El software GeoGebra como recurso para sólidos de revolución en geometría espacial. *Revista Tecnología Educativa*, 6(1). <https://tecedu.uho.edu.cu/index.php/tecedu/article/view/260>
- Del Olmo, E. (2016). *Uso de la calculadora gráfica en línea Desmos para la enseñanza de funciones y gráficas en 3º ESO*. [Maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3990>
- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios Pedagógicos(Valdivia)*, 42 (1),87–105. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052016000100006>
- Fernández-Nieto, E.(2018).La geometría para la vida y su enseñanza.*Revista de investigación, administración e ingeniería*.1(8),33-61.<https://doi.org/10.15649/2346030X.475>
- Freije, I. (2009). Aprendizaje: definición, factores y clases. *Temas para la educación*. (2), 1-6. <https://www.feandalucia.ccoo.es/indcontei.aspx?d=3096&s=5&ind=165>
- Gaitán, C. (2023). Gamificación: el aprendizaje divertido. <https://www.educativa.com/blogarticulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- Gamboa, R. y Ballesterero, E (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Educare*, 14(2), 125-142. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>
- Gamboa, G.,Badillo,E. y Ribeiro,M.(2015). El horizonte matemático en el conocimiento para la enseñanza del profesor: geometría y medida en educación primaria.PNA.Revista de la universidad de Granada,10(1),1-24. <https://doi.org/10.30827/pna.v10i1.6093>
- Gamo, J.(2017). Neurociencia e didáctica. *Eduga: revista galega do ensino*,73. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6036133>

- García, L y López, O.(2008). *La enseñanza de la Geometría*. Editorial instituto nacional para la evaluación de la educación. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>
- Gen, A y Padilla, E. (2018). *Enseñanza de la Geometría, desarrollo cognitivo y situaciones didácticas para el II Ciclo de la Educación General Básica Costarricense*. <http://funes.uniandes.edu.co/17171/1/Gen2018Ense%C3%B1anza.pdf>
- Guerra, M.(2010). La geometría y su didáctica. Innovación y experiencias educativas.3. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_32/MATILDE\\_GUERRA\\_2.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_32/MATILDE_GUERRA_2.pdf)
- Hernández, R e Infante, M.(2017).Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación. 3(4),365-375. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/642>
- Laborde, J. (s.f). Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas. [PDF]. <https://n9.cl/x6k2ws>
- López, J.y Pérez,I(2018).¿Por qué es necesaria una didáctica específica para la educación superior?.*ECOCIENCIA*,5(1),1-17. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/13>
- Martín, R. (2014). Contextos de aprendizajeformales, no formales e informales.*Uniroja*, (14), 1-13. <https://soporte.dialnet.uniroja.es/portal/es/kb/articles/acceso-como-usuario-registrado>
- Martinez, M. E. (2023). Explorando la geometría con GeoGebra: estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/132812>
- Martínez, M., Pérez Urruchi, A., Robles, G. y Apolinario, O. (2023). Exploring geometry with GeoGebra: Strategies to reinforce learning in intermediate students. *Universidad Ciencia Y Tecnología*, 28(122), 62-72. <https://doi.org/10.47460/uct.v28i122.766>
- Medina, A. (2002). La Didáctica: disciplina pedagógica aplicada. *En Didáctica general*. <https://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=2684284>
- Melgarejo, C., Torres, J., Bareño, J. y Delgado, O. (2019). Software GeoGebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la Geometría. *Educación y ciencia*, (22), 387-402. <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-SoftwareGeoGebraComoHerramientaEnEnsenanzaYApren-7982109.pdf>

- Ministerio de Educación(2016). *Currículo de EGB y BGU*. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)
- Ministerio de Educación (2023). *Importancia del uso de material didáctico en la Educación Inicial*. <https://educacion.gob.ec/tips-de-uso/>
- Olvera, F., Vargas, A. y Echenique. L. (2016). Modelado digital en 3d de atractivos turísticos y su empleo en una app para promocionar los pueblos mágicos de hidalgo. *Academia Journals*.5(8),4401-4574.  
<https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/600f49bd2a72495403dc8b88/1611614659467/Memorias+del+Congreso+Celaya+2016+-+Tomo+27.pdf>
- Pérez,J. y Merino,M.(30 de junio de 2021).*Medida*. <https://definicion.de/medida/>
- Raichman,S., Totter, E., Videla, D., Collado, L., Codina, F., Molina, G., Cascone I. y Fitt, G.(2019). *Geometría Analítica para Ciencias e Ingenierías. Actividades de Aprendizaje*.  
[https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/11619/raichman-geometriaanalitica-actividadesaprendizaje.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/11619/raichman-geometriaanalitica-actividadesaprendizaje.pdf)
- Reynosa Navarro, E., Serrano Polo E. A., Ortega-Parra, A. J., Navarro Silva O., Cruz-Montero J. M. y Salazar Montoya E. O. (2020). Estrategias didácticas para investigación científica: relevancia en la formación de investigadores. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 259-266.  
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1445/1464>
- Rodriguez, M. y Ricardo, L. (2007). El modelo holístico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría en arquitectos de la escuela cubana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*.3(10), 421 -461.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33500306>
- Rojas-Bello, R. (2020). Introducción del GeoGebra en el proceso de enseñanza–aprendizaje de Geometría a docentes en formación. *RECIE. Revista Caribeña De Investigación Educativa*, 4(1), 124–134.  
<https://revistas.isfodosu.edu.do/index.php/recie/article/view/174>
- Ruesta, R. y Gejaño, C. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. *Franz Tamayo - Revista De Educación*, 4(9), 94–108. <https://doi.org/10.33996/franztamayo.v4i9.796>
- Velarde, L. (2020). Estrategias didácticas para la enseñanza y difusión de la investigación. *Revista científica, Inicc-Perú*,3(3),54-66. <https://doi.org/10.36996/delectus.v3i3.85>

- Villarroel, S., y Sgreccia, N. (2011). Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. *Números. Revista de Didáctica de las matemáticas*, 78, 73-94.  
<https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/03/DOC1-didactica-geometria.pdf>
- Virginia (2023). *Van Hiele el pensamiento geométrico*. <https://www.educativospara.com/van-hiele-y-el-pensamiento-geometrico/>
- Williner, B., Favieri, A. y Scorzo, R. (2020). Clasificación de tareas con software. Propuesta usando la aplicación GeoGebra para dispositivos móviles en carreras de ingeniería. *Unión - revista iberoamericana de educación Matemática*, 16(59), 293-309.  
<http://revistaunion.org/index.php/UNION/article/view/144>

## **11. Anexos**

### **Anexo 1. Guía didáctica**



Universidad  
Nacional  
de Loja

# GUÍA DIDÁCTICA

## GeoGebra para la enseñanza del teorema de Thales

Nayelly Guisella Sánchez  
Benavides

## Índice

<b>Presentación.....</b>	<b>56</b>
<b>Objetivo.....</b>	<b>57</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>58</b>
<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR .....</b>	<b>60</b>
<b>Desarrollo de la planificación .....</b>	<b>63</b>
<b>Manual de uso de GeoGebra.....</b>	<b>75</b>
<b>Resultados esperados.....</b>	<b>78</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>79</b>



## **Presentación**

La Geometría es una rama fundamental de las matemáticas que permite comprender y describir el mundo a través de figuras, formas y propiedades espaciales. En la educación secundaria, la enseñanza de la Geometría se convierte en una herramienta crucial para el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la visualización espacial de los estudiantes. Sin embargo, a pesar de su importancia, muchos docentes enfrentan desafíos para integrar la tecnología en sus clases de Geometría debido a la falta de acceso a internet.

Esta guía didáctica se propone abordar estos desafíos mediante la implementación de GeoGebra un software matemático interactivo y gratuito que facilita la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría sin necesidad de conexión a internet. GeoGebra ofrece una amplia variedad de herramientas que permiten a los estudiantes explorar conceptos geométricos de manera dinámica y visual, potenciando su comprensión y retención del material.

A lo largo de esta guía, se desarrollará el tema del teorema de Thales considerado clave en la educación secundaria, incluyendo actividades prácticas y un ejemplo detallado utilizando GeoGebra. Este tema está diseñado para fomentar el aprendizaje activo y participativo, donde los estudiantes podrán experimentar, manipular y visualizar conceptos geométricos de manera intuitiva. Además, se incluye un manual de uso para que los docentes puedan utilizar GeoGebra eficazmente, independientemente de su nivel previo de experiencia con el software.

Al finalizar esta guía, se espera que tanto docentes como estudiantes hayan mejorado su comprensión y habilidades en Geometría, promoviendo una cultura de integración tecnológica en el aula, superando las barreras impuestas por la falta de acceso a internet. GeoGebra se presenta como una solución accesible y poderosa para enriquecer la enseñanza de la Geometría, fomentando un aprendizaje más dinámico e interactivo.

Con esta guía didáctica, se invita a los docentes a embarcarse en un viaje educativo innovador, donde la Geometría se convierte en una aventura de descubrimiento y creatividad, apoyada por herramientas tecnológicas que hacen posible lo imposible.

La guía está estructurada con los siguientes elementos: portada, título, presentación, objetivo, justificación, desarrollo, resultados esperados, bibliografía y anexos.

### **Objetivo**

Proporcionar a los docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja una herramienta práctica y accesible que les permita integrar eficazmente el uso de GeoGebra en la enseñanza de la Geometría para mejorar la comprensión, visualización y retención de conceptos geométricos en los estudiantes.

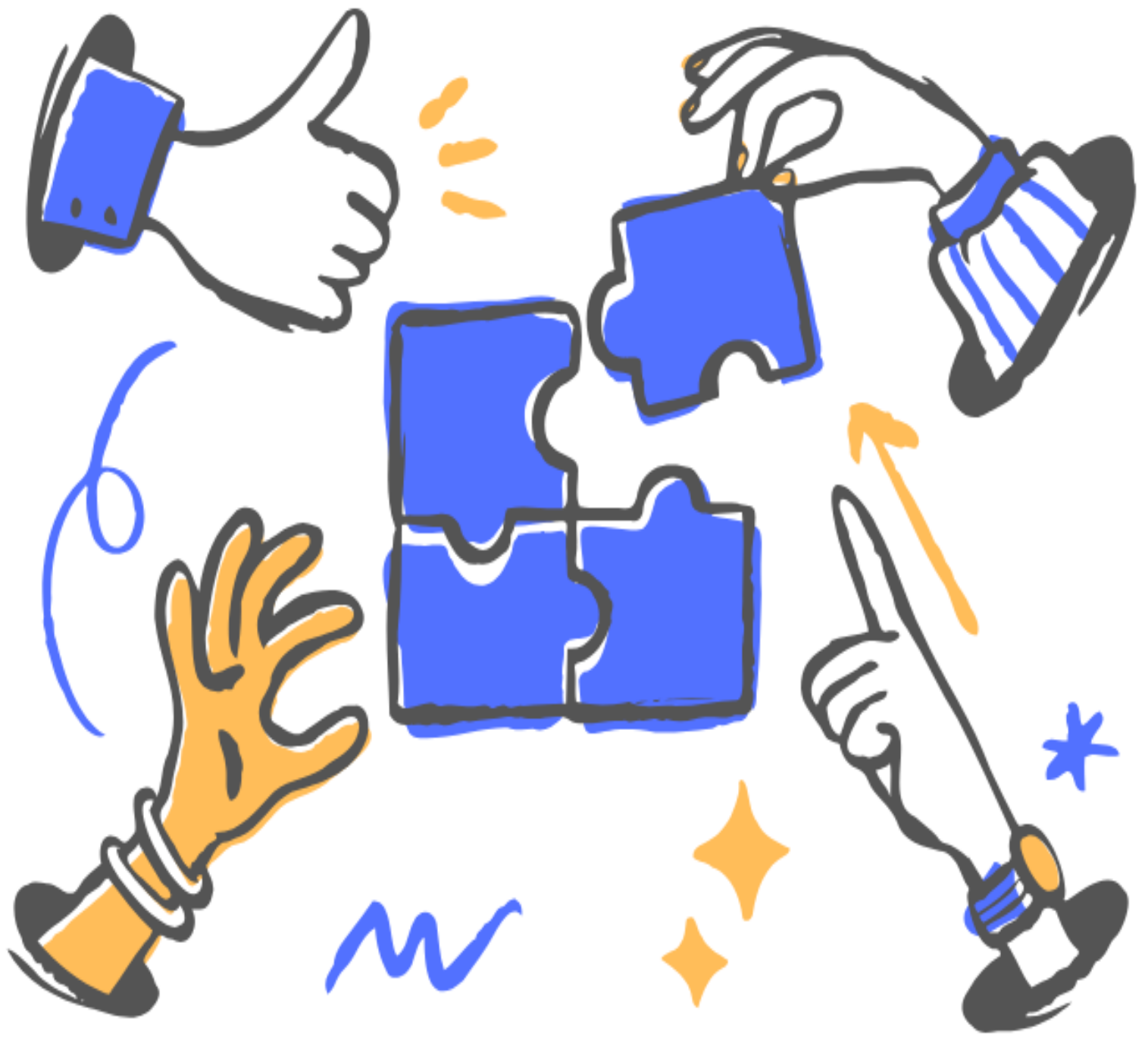
### **Justificación**

En el contexto de la educación, una de las principales dificultades presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje es la falta de integración de tecnología, lo cual limita la capacidad de los docentes para impartir conceptos matemáticos de manera dinámica y visual. En particular, la enseñanza de la Geometría en el nivel secundario se ve afectada por la ausencia de herramientas tecnológicas accesibles que puedan facilitar la comprensión y retención de los conceptos geométricos.

La presente guía busca contribuir mediante el uso de GeoGebra una herramienta interactiva y gratuita que no requiere conexión a internet, superando así las limitaciones tecnológicas que enfrentan muchos docentes. Según una previa revisión bibliográfica, el uso de recursos tecnológicos como GeoGebra se ha posicionado como un importante facilitador en el proceso de enseñanza de la Geometría.

Este recurso es importante porque facilita la abstracción de conceptos geométricos; motiva el aprendizaje activo; facilita la labor docente; permite relacionar conocimientos geométricos con situaciones reales del entorno; desarrolla habilidades y destrezas en los estudiantes; favorece un aprendizaje significativo; y, en definitiva, optimiza el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta estrategia didáctica es adaptable, lo que permite su empleo en diversos contextos educativos. El objetivo es alcanzar una educación de calidad que forme estudiantes críticos, reflexivos, lógicos e innovadores en sus decisiones. Se intenta abarcar las temáticas fundamentales de la Geometría desde una perspectiva manipulativa y virtual que facilite la abstracción y motive el aprendizaje.



**PLANIFICACIÓN**

## UNIDAD EDUCATIVA

---



**Dirección:**

**Teléfono:**

Escudo de la Unidad  
educativa

### PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

#### DATOS INFORMATIVOS

<b>Nombre de la Institución:</b>		<b>Código AMIE:</b>		<b>Trimestre:</b>	
<b>Nombre del Docente:</b>					
<b>Área:</b>	Matemática	<b>Asignatura:</b>	Matemática		
<b>Grado/Curso/Paralelos:</b>	Octavo "A"	<b>Fecha:</b>			

#### Aprendizaje disciplinar

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:** Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica problemas relacionados con el Teorema de Thales para aplicarlos en la solución de situaciones concretas. (Ref. O.M.4.3.)

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	ACTIVIDADES EVALUATIVAS
M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados,	I.M.4.5.1. Construye figuras simétricas; resuelve problemas geométricos que impliquen	Se emplea el ciclo de aprendizaje ERCA	<b>Fase diagnóstica</b> <b>Técnica:</b> Entrevista <b>Instrumento:</b> Guía de preguntas

<p>determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Thales).</p>	<p>el cálculo de longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Tales; justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia y semejanza. (I.1., I.4.)</p>	<p><b>Experiencia.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saludo de bienvenida.</li> <li>• Presentar la agenda del día.</li> <li>• Actividad introductoria</li> <li>• Manipulación de GeoGebra</li> </ul> <p><b>Reflexión.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión Dirigida, hacer preguntas específicas.</li> <li>• Registro de Observaciones.</li> </ul> <p><b>Conceptualización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir qué es el teorema de Thales.</li> <li>• Explicar con ejemplos el teorema de Thales utilizando GeoGebra.</li> </ul> <p><b>Aplicación</b></p>	<p><b>Fase formativa</b></p> <p><b>Técnica:</b> Observación sistemática</p> <p><b>Instrumento:</b> Registro de participación</p> <p><b>Fase sumativa</b></p> <p><b>Técnica:</b> Encuesta</p> <p><b>Instrumento:</b> Cuestionario</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de un taller en el aula.</li> </ul>	

### FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

<b>Elaborado Por:</b>	<b>Revisado Director/ Integrante Comisión Técnico Pedagógica</b>	<b>Aprobado Vicerrector</b>
<b>Docentes:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>

## Desarrollo de la planificación

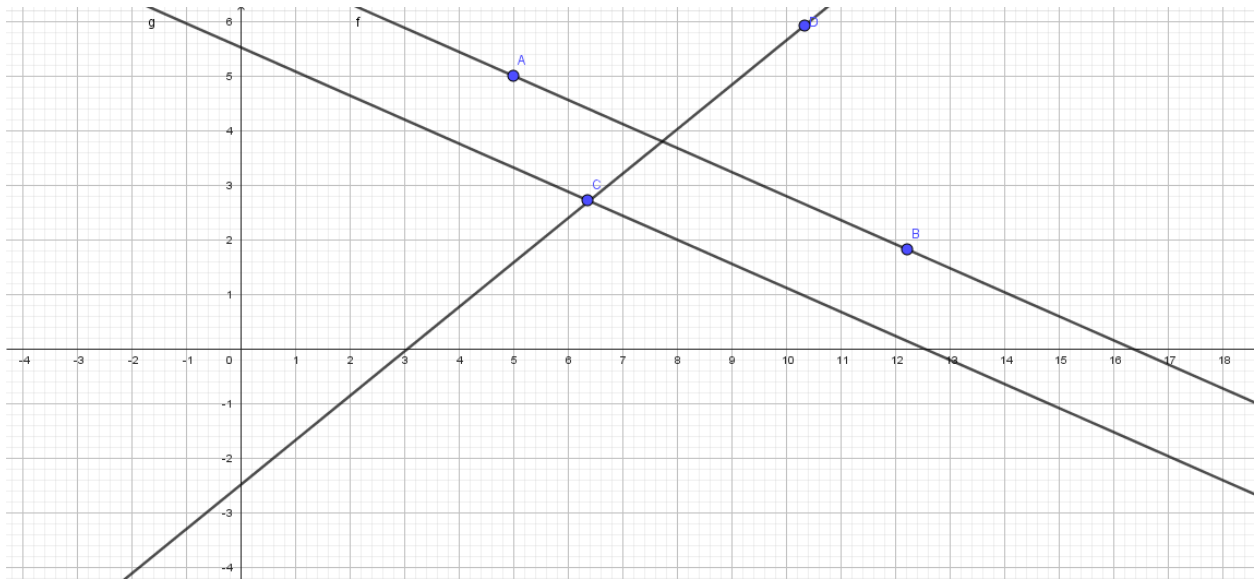
Ciclo de aprendizaje ERCA

<b>Fase a desarrollar:</b>	Experiencia
<b>Objetivo:</b>	Crear un ambiente de indagación y curiosidad donde los estudiantes interactúen con el concepto de manera intuitiva usando GeoGebra.
<b>Saludo de bienvenida:</b> ¡Buenos días, estimados estudiantes! Espero que se encuentren muy bien y llenos de energía para la clase de hoy. Estoy muy contenta de verlos y lista para compartir juntos una nueva sesión de aprendizaje. Nuestro objetivo es no solo adquirir conocimientos, sino también disfrutar del proceso y apoyarnos mutuamente en este viaje educativo. Vamos a comenzar con mucha motivación y entusiasmo. ¡Sé que será una clase productiva y enriquecedora para todos! Bienvenidos y manos a la obra.	

**Actividad Introductoria:** Pregunta abierta para evaluar el conocimiento previo, como ¿Qué saben sobre las proporciones y la semejanza en Geometría?

**Manipulación de GeoGebra:** Guía a los estudiantes para que construyan dos líneas paralelas y una transversal en GeoGebra. Pide a los estudiantes que muevan el punto de intersección del transversal con las líneas paralelas y observen las relaciones entre los segmentos formados.





**Materiales:**

- Ordenadores con GeoGebra instalado.
- Guía de uso básico de GeoGebra.

<b>Fase a desarrollar:</b>	Reflexión
<b>Objetivo:</b>	Fomentar la observación y el pensamiento crítico para identificar patrones y relaciones.

**Discusión Dirigida:** Hacer preguntas específicas como las siguientes:

- ¿Qué sucede con los segmentos de las líneas cuando el punto se mueve?
- ¿Cómo describirían la relación entre estos segmentos?

**Registro de Observaciones:** Los estudiantes deben anotar sus observaciones y conjeturas sobre las relaciones entre los segmentos.

**Materiales:**

- Cuadernos o documentos digitales para anotar observaciones.
- Ejemplos de imágenes de configuraciones de líneas en GeoGebra.

<b>Fase a desarrollar:</b>	Conceptualización
----------------------------	-------------------

<b>Objetivo:</b>	Introducir y explicar formalmente el teorema de Thales y cómo se aplica en el contexto de la Geometría.
------------------	---

Presentación del Teorema: Explica el teorema de Thales y utiliza ejemplos visuales en GeoGebra. Muestra cómo las proporciones de los segmentos se mantienen constantes.

### ¿Qué es el teorema de Thales?

El Teorema de Thales es un principio fundamental en la Geometría que se relaciona con las propiedades de los triángulos y las líneas paralelas. Atribuido a Thales de Mileto, un filósofo y matemático griego, este teorema ofrece una forma de determinar proporcionalidades dentro de un triángulo.

### Enunciado del Teorema de Thales

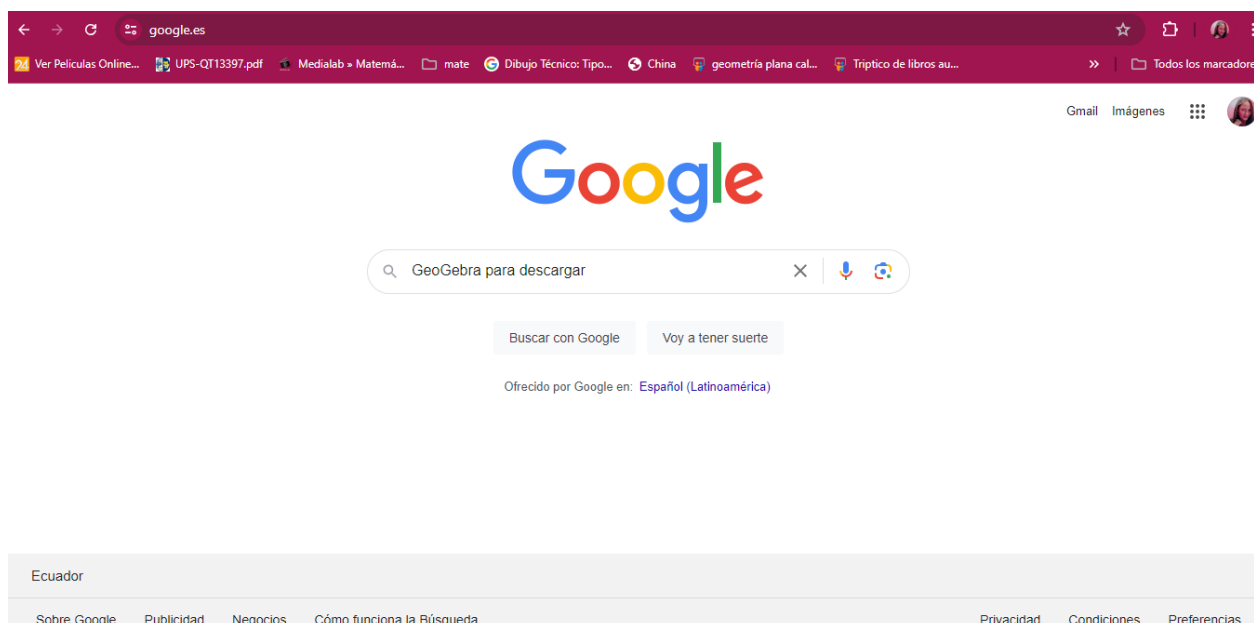
El teorema establece que, si una línea es trazada paralela a uno de los lados de un triángulo y corta los otros dos lados en puntos distintos, entonces esta línea divide a esos dos lados en segmentos proporcionales.

### Representación visual y explicación en GeoGebra

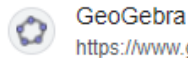
Demostración en GeoGebra : Utilice GeoGebra para demostrar el teorema, creando un triángulo y su línea paralela, y mostrando cómo las divisiones son proporcionales.

### Para realizar la demostración siga los siguientes pasos:

**Paso 1:** Vaya a su navegador y busca “Geogebra para descargar”



**Paso 2:** Haga clic en el primer apartado (<https://www.geogebra.org/download?lang=es>)



GeoGebra

<https://www.geogebra.org> > download

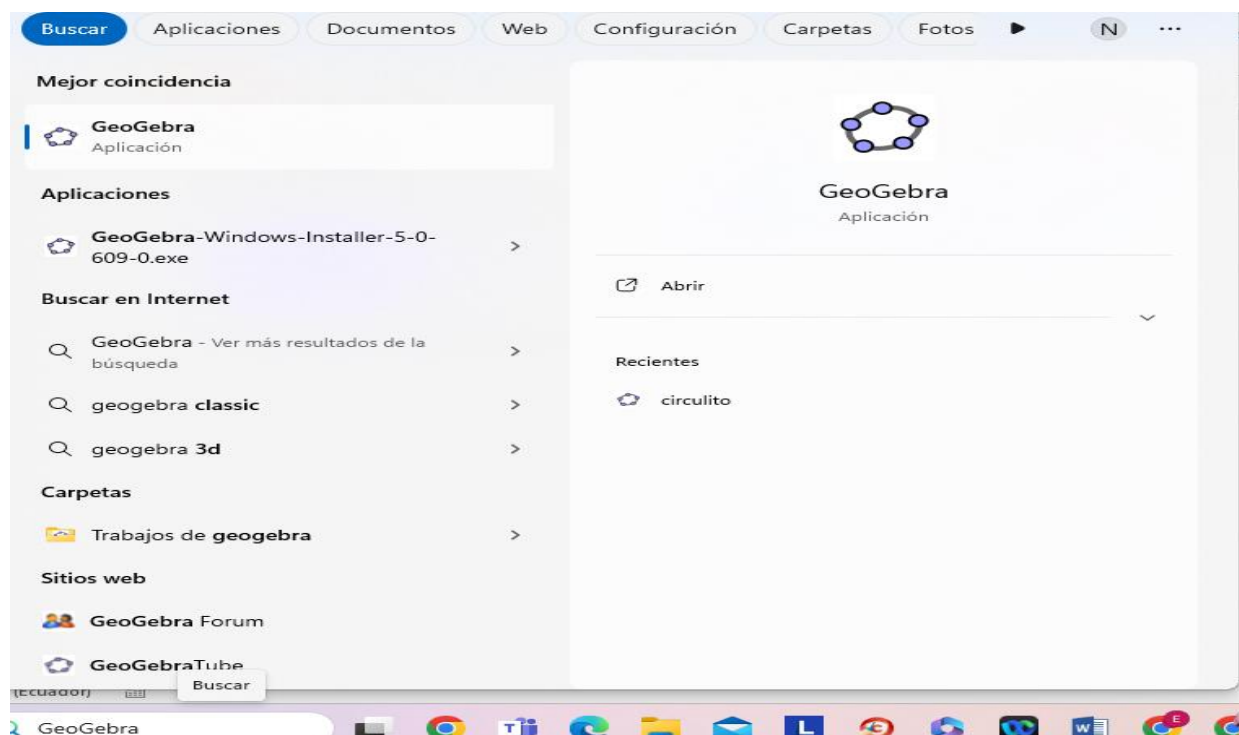
## Calculadoras y Aplicaciones GeoGebra - Descargas ...

Haz círculos, ángulos, transformaciones y más. ¡**Gratis** con **GeoGebra Geometría!** **Descargar.**  
Calculadora 3D.

**Paso 3:** Haga clic en descargar

The screenshot shows the GeoGebra website's download page. The browser's address bar displays [geogebra.org/download?lang=es](https://www.geogebra.org/download?lang=es). The page features a navigation bar with the GeoGebra logo, a search bar, and buttons for 'Unirse a la clase' and 'Abrir sesión'. The main content area is titled 'Aplicaciones de GeoGebra' and includes a sub-header 'Calculadoras y Aplicaciones GeoGebra - Descargas ...'. Below the title, there is a paragraph: 'Explora nuestras calculadoras y aplicaciones gratuitas para matemáticas y ciencias, disponibles para todos los dispositivos y sistemas operativos. Comienza a usar nuestra Suite de Calculadoras todo en uno.' Two buttons are visible: 'Comenzar en el navegador' and 'Descargar'. To the right, there is a graphic illustration of a tablet and a smartphone displaying the GeoGebra interface, surrounded by various mathematical symbols like a plus sign, a minus sign, a multiplication sign, and a division sign.

**Paso 4:** Diríjase a la ventana de inicio en su dispositivo y busque la aplicación para utilizarla.



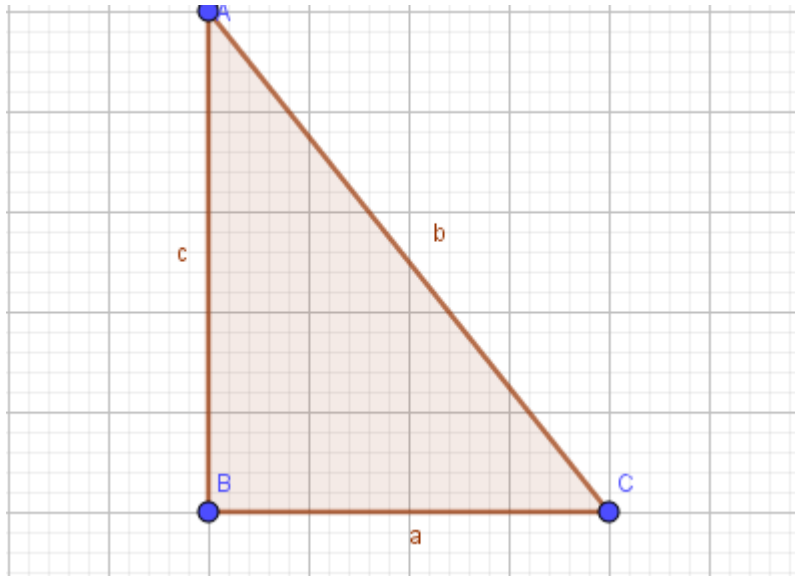
**Paso 5:** Abra la aplicación y empiece a desarrollar la actividad.

Considere un triángulo ABC donde DE es una línea que corta los lados AB y AC en los puntos D y E respectivamente, y es paralela al lado del triángulo.

**Paso 6:** Seleccione la herramienta polígono.



**Paso 7:** Haga clic en tres puntos diferentes en la zona de trabajo para formar un triángulo ABC.

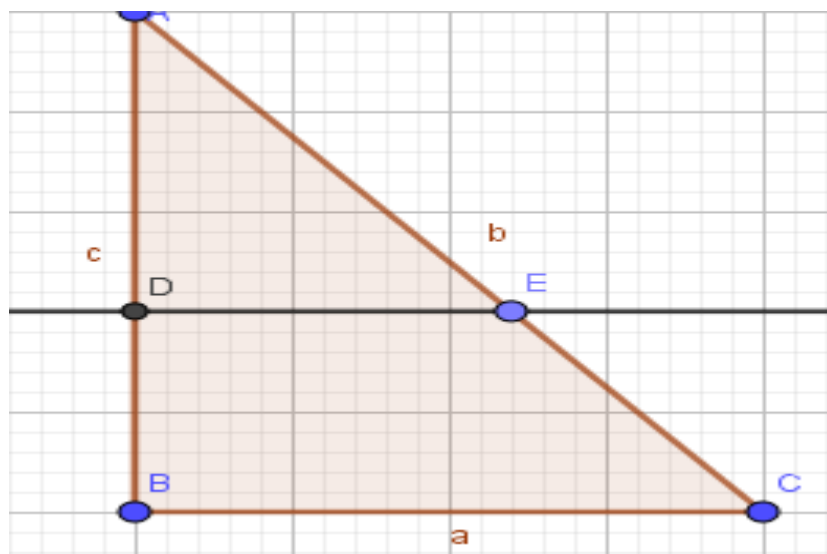


**Paso 8:** Dirígete a la sección de “recta” y elige la opción “Paralela”

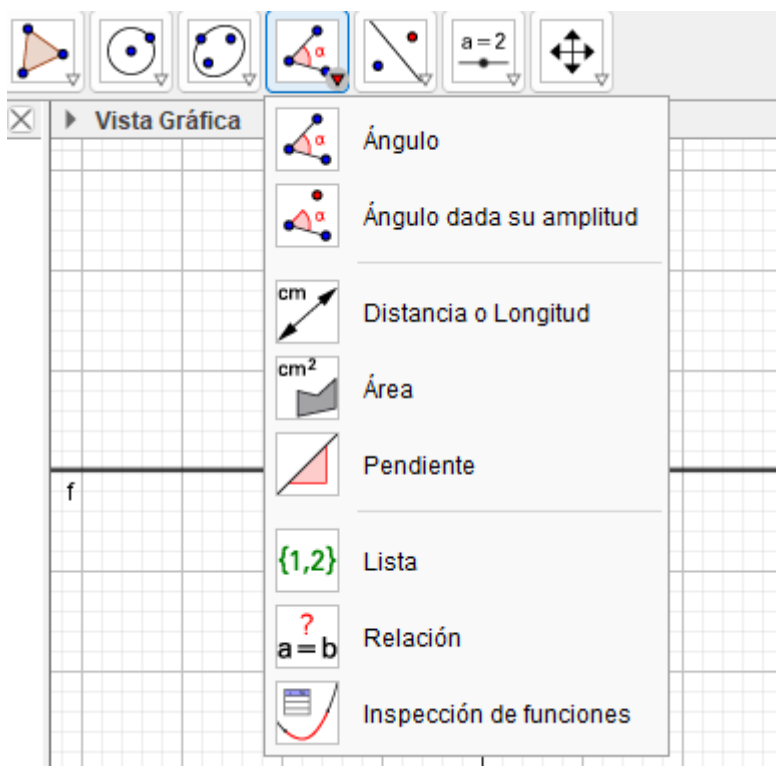
**Vista Algebraica**  
 ● A = (4, 6)  
 ● B = (4, 1)  
 ● C = (8, 1)  
 ● b = 6.4  
 ● a = 4  
 ● c = 5  
 ● t1 = 10

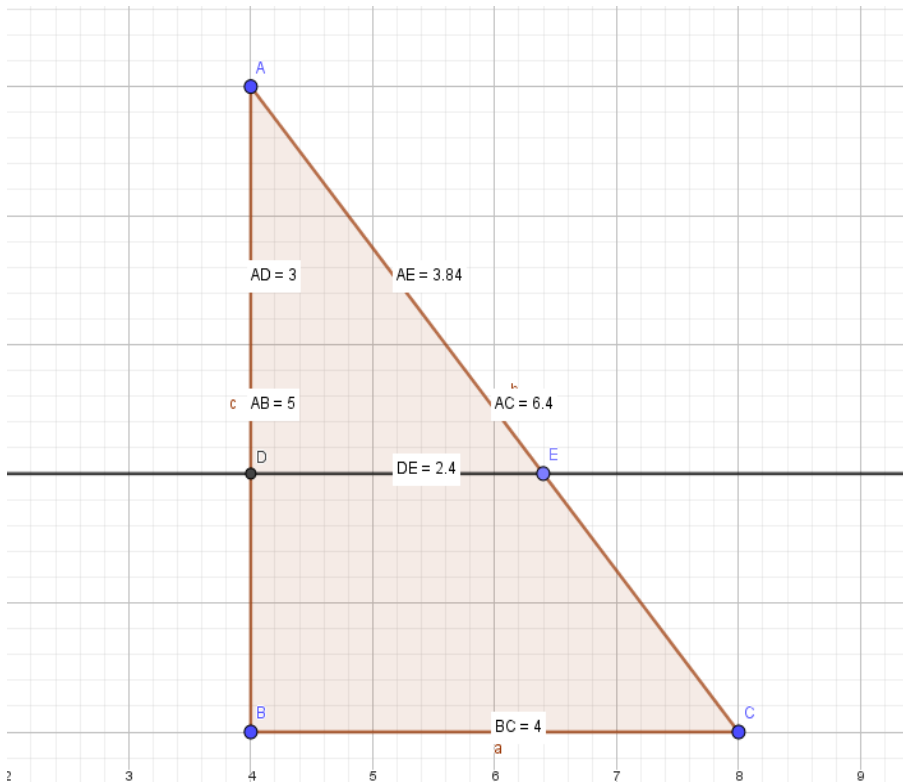
- Perpendicular
- Paralela**
- Mediatriz
- Bisectriz
- Tangentes
- Polar o Conjugado
- Ajuste lineal
- Lugar Geométrico

**Paso 9:** Inserte una línea paralela al lado “BC” del triángulo.



**Paso 10:** Usa la herramienta "Distancia o longitud" para medir los segmentos AE, AD, y DE en la línea paralela, así como AB, AC y BC en el triángulo.





**Paso 11:** Observe las proporciones entre las longitudes de AE, DE y EA con AB, BC y CA. Según el teorema de Tales, las proporciones deben ser iguales, es decir,  $\frac{AB}{AE} = \frac{AC}{AD} = \frac{BC}{ED}$

**Paso 12:** Verifique el Teorema de Tales, ve a “entrada” y verifica que se cumpla que  $\frac{AB}{AE} = \frac{AC}{AD} = \frac{BC}{ED}$ , escriba una por una cada fracción GeoGebra lo va renombrar y dará el resultado.

Entrada:

Entrada:

Entrada:

- TextoAB = "AB = 5"
- TextoAC = "AC = 6.4"
- TextoBC = "BC = 4"
- TextoAD = "AD = 3"
- TextoAE = "AE = 3.84"
- TextoDE = "DE = 2.4"
- d = 1.67
- e = 1.67
- g = 1.67

**Materiales:**

- Ordenadores con GeoGebra instalado.
- Guía de uso básico de GeoGebra.

<b>Fase a desarrollar:</b>	Aplicación
<b>Objetivo:</b>	Permitir a los estudiantes aplicar el teorema de Thales a problemas reales y contextualizados para reforzar su comprensión.

### **Taller: Aplicación del Teorema de Thales en Problemas Reales**

**Objetivo:** Permitir a los estudiantes aplicar el Teorema de Thales a través de GeoGebra en problemas reales y contextualizados para reforzar su comprensión.

#### **Materiales Necesarios:**

- Computadoras con GeoGebra instalado
- Cuadernos y lápices para anotaciones
- Proyector o pantalla para mostrar ejemplos y guiar la actividad

#### **Estructura del Taller:**

##### 1. Introducción (10 minutos):

- Breve repaso del Teorema de Thales y sus aplicaciones.
- Explicación de la dinámica del taller y los objetivos a alcanzar.

##### 2. Problemas Contextualizados:

#### **Ejercicio 1: Proporción en un triángulo**

Construcción:

- Dibuje un triángulo ABC.
- Utilice la herramienta de línea paralela en GeoGebra para trazar una línea desde un punto en AB que sea paralela a BC. Llama a los puntos de intersección D y E en AB y AC, respectivamente.

Medición:

- Mida los segmentos AB, DB, AC, y EC usando la herramienta de medición de distancias.

Verificación:



- Calcula las proporciones  $AB/DB = AC/EC$ . Deberían ser iguales debido al teorema de Thales.

### **Ejercicio 2: Construcción del Triángulo y Línea Paralela:**

- Dibuje un triángulo ABC con  $AB=8u$ ,  $AC=10u$
- Dibuje una línea paralela al lado BC, que corte AB en D y AC en E

#### **Datos:**

- La longitud de AD es 5 u.

#### **Pregunta:**

- Encuentra la longitud de DE.

### **Ejercicio 3: Construcción del Triángulo y Línea Paralela:**

- Dibuje un triángulo ABC con  $AD=12u$ ,  $DC=15u$ .
- Dibuje una línea paralela al lado DC, que corte AD en E y AC en F.

#### **Datos:**

- La longitud de AE es 7u.

#### **Pregunta:**

- Encuentra la longitud de EF.

### **Problema 4: Medición de la Altura de un Árbol**

Contexto: Un jardinero necesita medir la altura de un árbol sin utilizar una escalera.

#### **Instrucciones:**

- En GeoGebra, dibujar un triángulo rectángulo que represente el árbol, con una línea paralela al suelo desde un punto en el árbol hasta el suelo.

- Colocar una estaca de 1 metro de altura a una distancia conocida del árbol y trazar una línea desde la cima del árbol hasta la punta de la estaca, creando un triángulo semejante al formado por el árbol y su sombra.
- Utilizar el Teorema de Thales para calcular la altura del árbol con base en las proporciones observadas.
- Registrar los cálculos y conclusiones.

### **3. Conclusión (10 minutos):**

- Revisión y discusión de los resultados obtenidos en cada problema.
- Reflexión sobre cómo el Teorema de Thales facilita la resolución de problemas reales.
- Responder preguntas y aclarar dudas sobre el uso de GeoGebra y la aplicación del teorema.

### **4. Evaluación y Retroalimentación (10 minutos):**

- Breve cuestionario para evaluar la comprensión del Teorema de Thales y su aplicación.
- Solicitar retroalimentación de los estudiantes sobre el taller y su experiencia con GeoGebra.

### **5. Verifique sus respuestas**

<https://drive.google.com/drive/folders/1y5Te1P0POyb6Hylal5jY2Hvm4Ru4If4A?usp=sharing>



# **Manual de uso de GeoGebra**

## Manual de uso de GeoGebra

GeoGebra es un software dinámico de Matemáticas que reúne Geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo paquete fácil de usar. Es una herramienta ideal para enseñar y aprender Matemáticas en todos los niveles educativos.

### Instalación

**Descarga:** Visite el sitio web de GeoGebra (<https://www.geogebra.org/download?lang=es>)

**Instalación:** Siga las instrucciones del instalador para completar la instalación en tu dispositivo.

### Interfaz de Usuario

**Barra de Menú:** Contiene todas las opciones de archivo, edición, visualización, herramientas y ayuda.

**Vista Algebraica:** Muestra las ecuaciones y coordenadas de los objetos geométricos.

**Vista Gráfica:** Muestra los objetos geométricos y gráficos de funciones.

**Panel de Herramientas:** Contiene todas las herramientas disponibles para crear y modificar objetos.

**Entrada:** Permite ingresar comandos y ecuaciones directamente.

### Crear Objetos Básicos

#### Puntos

Seleccione la herramienta "Punto" en el panel de herramientas.

Haz clic en la vista gráfica para colocar el punto.

#### Líneas y Segmentos

Selecciona la herramienta "Recta" o "Segmento" en el panel de herramientas.

Haz clic en dos puntos en la vista gráfica para crear la línea o segmento.

#### Círculos

Selecciona la herramienta "Círculo" en el panel de herramientas.

Haz clic en un punto para el centro y luego en otro punto para definir el radio.

## **Manipulación de Objetos**

### **Mover Objetos**

Seleccione la herramienta "Mover" en el panel de herramientas.

Haga clic y arrastra los objetos para moverlos en la vista gráfica.

### **Cambiar Propiedades**

Haga clic derecho en un objeto y selecciona "Propiedades".

Modifica las propiedades como color, estilo de línea, y etiquetas en el panel de propiedades.

## **Funciones y Gráficos**

### **Graficar Funciones**

En la barra de entrada, escriba la función que desee graficar (ejemplo:  $y = x^2$ ).

Presione enter para graficar la función en la vista gráfica.

### **Intersección de Funciones**

Grafica las funciones que desee intersectar.

Seleccione la herramienta "Intersección" en el panel de herramientas.

Haga clic en las dos funciones para encontrar sus puntos de intersección.

## **Transformaciones Geométricas**

**Traslación:** Seleccione la herramienta "Trasladar objeto por vector" y seleccione el objeto y el vector.

**Rotación:** Seleccione la herramienta "Rotar objeto alrededor de punto" y defina el ángulo de rotación.

**Simetría:** Seleccione la herramienta "Simetría axial" o "Simetría central" y seleccione el objeto y la línea o punto de simetría.

### **Construcción de Polígonos**

Seleccione la herramienta "Polígono" en el panel de herramientas.

Haga clic en los puntos que formarán los vértices del polígono y cierre el polígono haciendo clic nuevamente en el primer punto.

## **Álgebra y Cálculo**

### **Resolver Ecuaciones**

En la barra de entrada, escriba la ecuación que desea resolver (ejemplo:  $2x + 3 = 7$ ).

Use el comando solucionar para encontrar la solución.

### **Derivadas e Integrales**

Grafique la función para la cual desee encontrar la derivada o integral.

Use los comandos derivada e integral en la barra de entrada para calcular y graficar la derivada o integral.

## **Estadísticas y Hojas de Cálculo**

### **Crear Hojas de Cálculo**

Abra la vista de hoja de cálculo desde el menú "Vista".

Introduzca datos en las celdas y use fórmulas para realizar cálculos.

### **Análisis de Datos**

Seleccione los datos en la hoja de cálculo.

Use las herramientas de análisis de datos para crear gráficos estadísticos como histogramas, diagramas de caja, y más.

## **Recursos Adicionales**

### **Comunidad y Ayuda**

Visite la Comunidad de GeoGebra para acceder a recursos adicionales, foros y ayuda. (

<https://www.geogebra.org/m/rZuMaCZK>)

Consulte la wiki de GeoGebra para obtener más detalles sobre los comandos y herramientas.

(<https://wiki.geogebra.org/es/Manual>)

**Tutoriales en Línea** GeoGebra ofrece numerosos tutoriales y guías en su canal de YouTube.

( <https://www.youtube.com/user/geogebrachannel>)

Puede encontrar cursos completos y lecciones en la sección de Recursos de GeoGebra.

(<https://www.geogebra.org/m/rZuMaCZK>)

### **Resultados esperados**

La presente guía didáctica tiene como objetivo enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de Geometría en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez mediante la orientación en el uso del software GeoGebra. La teoría pedagógica ha demostrado que la implementación de estrategias didácticas especialmente las tecnológicas dentro del aula, potencian la abstracción de información y motivan un aprendizaje activo y crítico por parte de los estudiantes, facilitando así el proceso educativo.

La guía está diseñada para servir de orientación, permitiendo a los docentes impartir sus clases de manera innovadora, integrando la tecnología de manera efectiva y diferente en comparación a los métodos tradicionales.

De esta manera, se espera que la guía facilite la integración de tecnología en el aula, fomente un aprendizaje activo, aumente la autonomía y protagonismo del estudiante, mejore las prácticas docentes y promueva la innovación educativa

La implementación de esta guía didáctica pretende fortalecer el proceso de enseñanza de la Geometría, promoviendo un ambiente educativo más interactivo y tecnológico, que beneficie tanto a estudiantes como a docentes en su desarrollo académico y profesional.

## **Bibliografía**

GeoGebra(2024).*Manual de GeoGebra*. <https://wiki.geogebra.org/es/Manual>

Ministerio de Educación (2016).Educaión General Básica –Subnivel Superior MATEMÁTICA.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Matematica8v2.pdf>

Ministerio de Educaión(2016). *Currículo de EGB y BGU*. [https://educacion.gob.ec/wp-](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)

[content/uploads/downloads/2016/03/MATE\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf)



Anexo 2. Ficha de observación áulica.

Ficha de observación áulica				
Evaluación de las estrategias didácticas				
Nombre de la Institución Educativa:				
Fecha:	Hora de inicio:	Hora de finalización:		
Nombres y apellidos del docente:				
Nivel educativo:	Paralelo:	Sección:		
Estrategia didáctica		Siempre	A veces	Nunca
<b>Gamificación</b>	Utiliza elementos característicos de juegos.			
	Utiliza la historia como elemento de enganche para la clase.			
	Incentiva a la competencia amistosa.			
	Incentiva al trabajo en equipo.			
	Retroalimenta constantemente a los estudiantes.			
	Utiliza plataformas digitales de juegos.			
	Plantea desafíos en la clase.			
	Es flexible y da opciones al momento de enviar tareas o actividades.			
	Fomenta la participación y aumenta el entusiasmo.			
	Adapta juegos conocidos para utilizarlos en clase.			
	Evalúa el progreso de los estudiantes no solamente a través de evaluaciones sino también mediante juegos.			
<b>Observaciones:</b>				
	Utiliza material manipulativo.			
	Realiza demostraciones interactivas en clases que involucren a los estudiantes.			

<b>Uso de materiales concretos</b>	Propone actividades prácticas en donde el estudiante trabaja de manera activa.			
	Relaciona lo abstracto con lo concreto.			
	Anima al razonamiento visual.			
	Utiliza objetos manipulables en las evaluaciones.			
	Utiliza regularmente material manipulativo.			
	Hay interacción entre docente y estudiante.			
	<b>Observaciones:</b>			
<b>Razonamiento geométrico de Van Hiele</b>	Organiza las actividades y contenidos de manera secuencial que evidencia el progreso geométrico.			
	Realiza preguntas que desarrollan el pensamiento geométrico.			
	Plantea actividades prácticas que permiten que el estudiante construya su propio conocimiento.			
	Fomenta el dialogo sobre conceptos geométricos.			
	Ayuda a los estudiantes a establecer conexiones entre conceptos.			
	Presenta problemas que fomentan el desarrollo matemático.			
	Realiza retroalimentación reflexiva.			
	Respeto el proceso de aprendizaje.			
	Es flexible en el proceso de enseñanza aprendizaje lo adapta según las necesidades del estudiante.			

	<b>Observaciones:</b>			
<b>Resolución de tareas en software</b>	Utiliza la tecnología dentro del aula.			
	Introduce aplicaciones educativas.			
	Envía tareas digitales.			
	Interactúa con plataformas digitales.			
	Utiliza simulaciones y laboratorios virtuales.			
	Plantea proyectos tecnológicos.			
	Alienta a explorar de manera autónoma aplicativos digitales.			
	<b>Observaciones:</b>			

## **Anexo 2.** Encuesta dirigida a los estudiantes

### ***Encuesta para evidenciar las estrategias didácticas utilizadas por el docente***

Como estudiante de la Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación, carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, me permito solicitar a usted se sirva responder la presente encuesta que tiene exclusivamente fines académicos y formativos, esto me permitirá recabar información para dar cumplimiento a mi Trabajo de Integración Curricular titulado, Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja.

<b>Estrategias didácticas</b>		
<b>Sexo:</b>	<b>Curso:</b>	<b>Paralelo:</b>

**Indicación:** Encierre en un círculo la respuesta que crea pertinente.

#### **Gamificación**

**¿El docente plantea actividades que involucran desafíos o misiones para resolver?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿En clases el docente brinda la oportunidad de ganar recompensas al momento resolver actividades?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente hace uso de alguna herramienta para registrar y mostrar el avance de los estudiantes?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿Hay actividades competitivas o cooperativas dentro de clase?**

- a) Sí

- b) A veces
- c) No

**¿El docente empieza el tema de clase con una motivación para alcanzar los objetivos de clase?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

### **Materiales concretos**

**¿El docente utiliza materiales manipulables para enseñar conceptos geométricos?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿En el desarrollo de las clases, el docente utiliza objetos manipulables para ilustrar ejemplos prácticos?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿La docente incentiva a la participación de los estudiantes a través de objetos manipulables?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente facilita otros recursos adicionales a los textos, que contengan materiales manipulativos?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente utiliza simuladores virtuales en donde se puede aplicar los conceptos estudiados?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

### **Razonamiento geométrico de Van Hiele**

**¿El docente hace uso de recursos visuales y manipulativos, para ayudar a la comprensión de conceptos geométricos básicos?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente identifica propiedades y características de objetos geométricos a través de lo que se observa sin utilizar el razonamiento formal?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente clasifica los contenidos en categorías y compara sus características a través del razonamiento deductivo?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente ayuda a los estudiantes a construir conceptos geométricos, apoyándose en definiciones y propiedades ya establecidas?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente estimula el análisis y la justificación de resultados geométricos desde una perspectiva más abstracta?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

#### **Resolución de tareas en software**

**¿En el desarrollo de las clases, el docente utiliza algún software para la resolución de problemas?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente asigna tareas que requieran el uso de un software para su resolución?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente da instrucciones sobre la utilización de un software para resolver tareas?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente brinda la oportunidad de resolver problemas a través de un software durante las clases?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

**¿El docente asigna actividades que requieran el uso estricto de un software?**

- a) Sí
- b) A veces
- c) No

Gracias por su colaboración

## Anexo 4. Solicitud de ingreso a la institución



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Carrera de Pedagogía de las  
Ciencias Experimentales:  
Matemáticas y la Física

Loja, 16 de julio de 2023

Reverendo.

Luis Alberto Remache.

**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL MANUEL JOSÉ  
RODRÍGUEZ**

Ciudad. -

Mediante la presente, yo Nayelly Guisella Sánchez Benavides estudiante de la Carrea de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, le extiende un cordial saludo y me permito solicitarle lo siguiente:

Acudo a su autoridad, para solicitarle de la manera más comedida se me autorice realizar en la Unidad Educativa que Usted representa, el levantamiento de información necesaria para mi **Trabajo de Integración Curricular (Tesis Pregrado)** cuyo tema es: "*Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja*". Cabe indicar que esta información será utilizada únicamente para potenciar mi proceso de investigación científica y lograr los objetivos de esta investigación.

Esperando su valiosa contribución a la formación de profesionales, me suscribo de usted no sin antes expresarle mis sentimientos de consideración y estima personales.

Atentamente,

Nayelly Guisella Sánchez Benavides  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA  
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:  
MATEMÁTICAS Y LA FISICA**

Recibido 16/07/2023



Educamos para **Transformar**



## Anexo 5. Informe de pertenencia



**FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:**  
**MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Loja, 21 de marzo de 2024

Ph.D.  
Ángel Klever Orellana Malla  
**DIRECTOR**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:**  
**MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**  
Ciudad

De mi consideración:

En atención al Memorando No.: UNL-FEAC-CPCEMF-204-049 de fecha 13 de marzo de 2024 mediante el cual, se solicita que se emita el informe de estructura, coherencia y pertinencia para el proyecto de investigación previo al Trabajo de Integración Curricular, de autoría de la aspirante **Sánchez Benavidez Nayelly Guisella** cuyo tema es **Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja**, me permito exponer a su autoridad lo siguiente:

Luego de haber analizado la propuesta de investigación en el marco de los lineamientos que constan en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja y demás normativa vigente, el tema quedó de la siguiente manera:

**Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja**

Informe que pongo a su consideración luego de que la postulante ha incorporado las correcciones y sugerencias para fortalecer el proyecto de investigación, por lo tanto, me permito emitir el **INFORME FAVORABLE DE ESTRUCTURA, COHERENCIA Y PERTINENCIA** a fin de que se continúe con el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Ab. Johanna Socorro Ordoñez Celi, Mg. Sc.  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa" Casilla letra "S"  
Teléfono: 2547 – 496  
[dirección.cfm@unl.edu.ec](mailto:dirección.cfm@unl.edu.ec) – [secretaria.cfm@unl.edu.ec](mailto:secretaria.cfm@unl.edu.ec)

## Anexo 6. Oficio de designación de director de TIC



Carrera de Pedagogía de las  
Ciencias Experimentales:  
Matemáticas y la Física

Memorando Nro.: UNL-FEAC-CPCEMF-2024-0093  
Loja, 10 de abril de 2024

**PARA:** Abogada  
Johanna Socorro Ordoñez Célli, Mg. Sc  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA DE LA FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN.**

**ASUNTO** Designación.

Es grato dirigirme a usted y desearte éxitos en las funciones encomendadas, en beneficio de la Carrera y de nuestra Institución.

El presente tiene la finalidad de poner a su conocimiento que, de conformidad al informe favorable, en el orden de analizar la estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación de Licenciatura titulado: **Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja**, de la aspirante **Sánchez Benavides Nayelly Guisella**, alumna de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, modalidad de estudios presencial, cumplesme designarla como **DIRECTORA** del trabajo de investigación antes indicado, debiendo cumplir con lo que establece el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, es su Art. 139, que dice: **"El Director de Tesis tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución de la tesis, así como revisar oportunamente los informes de avance de la Investigación, devolviéndolos al aspirante con las observaciones, sugerencias, y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma"**.

A partir de la fecha, la aspirante trabajará en las tareas investigativas para el desarrollo de la misma, bajo su asesoría y responsabilidad.

Particular que hago de su conocimiento para los fines consiguiente, no sin antes expresarle los sentimientos de consideración y estima personal.  
Atentamente,

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

AKOM/rfp  
c.c. aptitud Legal.  
Archivo.

Página 1 de 1

Educamos para Transformar

## Anexo 7. Certificación de traducción del resumen



Loja, 29 de julio de 2024

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana. Mg.Sc  
**CAMBRIDGE ENGLISH CERTIFICATE IN ESOL INTERNATIONAL**

### **CERTIFICO:**

Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **Estrategias didácticas para el proceso enseñanza aprendizaje de geometría y medida en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos - Loja**, del aspirante **Nayelly Guisella Sánchez Benavides**, con cédula de identidad Nro. **1105378705** ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

### **Resumen:**

Las estrategias didácticas favorecen positivamente a la enseñanza y aprendizaje de conceptos abstractos presentes en la asignatura de Geometría. Es así que la investigación tuvo como objetivo analizar las estrategias didácticas para el proceso la enseñanza aprendizaje de Geometría en la Unidad Educativa Fiscomisional Manuel José Rodríguez parroquia Malacatos – Loja. Para esto, se realizó un estudio con alcance exploratorio descriptivo de tipo no experimental respaldado en un enfoque mixto, desde la parte cualitativa se realizó una revisión documental sistemática sobre las estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de la Geometría; y, desde la parte cuantitativa se empleó instrumentos de recolección de datos a las clases desarrolladas por los docentes, la revisión bibliográfica permitió sustentar las categorías conceptuales y caracterizar las estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría. El estudio de campo permitió identificar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de la unidad educativa para la enseñanza de Geometría. Los resultados mostraron que las estrategias didácticas son importantes principalmente porque facilitan la transmisión y recepción de conocimientos, generan un aprendizaje significativo, fomentan el trabajo en grupo, mejoran el rendimiento académico, motivan a los estudiantes y generan conocimiento de manera más sencilla, además, determinaron que los docentes utilizan principalmente tres estrategias didácticas ubicadas en orden de porcentaje de aplicación estas son: Razonamiento geométrico de Van Hiele, uso de materiales concretos y gamificación, también mostraron que existe una aplicación casi nula de softwares para la resolución de tareas, siendo la principal limitante para su aplicación la conectividad al internet.

**Palabras clave:** Estrategias didácticas, enseñanza, aprendizaje y Geometría.

