

# DFBRTTB

*por* Hector VELASQUEZ CUEVA

---

**Fecha de entrega:** 15-abr-2023 11:55a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2065327714

**Nombre del archivo:** TURNITIN\_informe\_Cosme\_Polo\_isela\_y\_Graus\_Gonzales\_Judit.docx (261.12K)

**Total de palabras:** 9095

**Total de caracteres:** 48445

<sup>2</sup>  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE HUMANIDADES**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACION**  
**SECUNDARIA CON MENCIÓN: EN MATEMÁTICA Y**  
**FÍSICA**



APLICACIÓN DEL <sup>2</sup> MODELO VAN HIELE EN EL APRENDIZAJE DE  
GEOMETRÍA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE UNA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA HUAMACHUCO, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN  
MATEMÁTICA Y FÍSICA

**AUTOR(ES)**

Br. Cosme Polo, Leidi Isela

Br. Graus Gonzalez, Judith

**ASESOR**

Mg. Alfredo Alayo <sup>2</sup> Rodríguez

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

Educación y responsabilidad social

**TRUJILLO – PERU**

**2023**

## **I. INTRODUCCION**

La motivación brindada por los maestros es importante, las dinámicas empleadas pueden alentar o no a los alumnos a mejorar la calidad educativa; lo desarrollado influye en sus intentos de explorar y explicar sistemáticamente los temas, relacionándose con el rendimiento (Jiang y Zhang, 2023). Existen varios elementos que inciden en el bajo interés por parte del estudiante, entre la que se tiene la dinámica metodológica deficiente, la falta de investigación por parte de los maestros, juicios genéricos, evaluaciones que no se adaptan a los estudiantes, las competencias deficientes del maestro en las materias, entre otros (Inga et al., 2022).

A nivel mundial, acerca de 380 millones de niños en edad escolar no alcanzan los niveles mínimos de competencia en matemáticas, entre las que destaca la realidad de África subsahariana en la cual se evidencia una baja dominación numérica en las que incluye las cuatro operaciones básicas; ello muestra la necesidad de implementar planes (Maruyama y Kurosaki, 2021). Aunado a ello, los estudiantes de bajo estrato socioeconómico con frecuencia son parte de la alta proporción de los que tienen un bajo desempeño en las pruebas de matemáticas y lectura, debido a que sus padres no pueden proporcionarles un volumen suficiente de recursos educativos (Chiang et al., 2022). Asimismo, otros factores como la ansiedad o preocupación afectan a los estudiantes en la participación de las clases, principalmente en el área de las matemáticas, por ello, es necesario el compromiso de los docentes para que logren captar las estrategias de instrucción motivadoras e impulsar su participación activa en el aula (Archambault et al., 2022).

Con la aparición del Covid, las actividades y los recursos son brindados por los padres también en el área de matemática en la que las habilidades numéricas actuales y longitudinales se relacionan con el entorno, pero no todas las actividades del hogar están relacionadas con el desempeño matemático, en ello los docentes son los encargados de modelar de alguna manera el manejo de las actividades en el área (Susperreguy et al., 2022). A todo ello, a nivel internacional la pandemia trajo incertidumbres para las familias y pérdida de ingresos para muchas de ellas, en Países Bajos resultó en una pérdida de aprendizaje equivalente al 20 % de un año escolar; en Estados Unidos, se presentó una pérdida del 50% en matemáticas en comparación con un año escolar típico anterior a la

pandemia, finalmente, en Turquía el aprendizaje pudo perder entre 0,3 y 0,9 años (Haser et al., 2022).

A nivel nacional, la pandemia también afectó a los alumnos en la que, el curso de matemática fue una de la más afectada; aunque las clases se desarrollaron en línea hace falta la consideración de otros recursos en el aprendizaje de la geometría (Chavil et al., 2020). El país estuvo en el puesto 64 de 77 países en la prueba de lógica matemática en el año 2018, demostrando las deficiencias en el desarrollo de las clases de matemática (Pumacallahui et al., 2021). El 55% de los niños en el Perú están en el nivel 0 en solución de problemas, y el 85% de alumnos de segundo grado se encuentran en el nivel 0, con ello, se interpreta que existen deficiencias para resolver problemas de matemática (Quispe, 2022). Existen cinco pilares en el pensamiento matemático, el segundo de ellos es el pensamiento espacial y geométrico, este comprende la aplicación de dinámicas que apoyen a los alumnos a analizar y evolucionar la capacidad de visualización (Shiguay et al., 2022), pero, el Ministerio de Educación que tiene el rol en el Perú de crear políticas educativas, muestra muy poca evolución de las didácticas de los docentes; asimismo, se ve limitado el conocimiento de los docentes en geometría, debido a los recursos deficientes, un ejemplo de ello, es el empleo del memorismo en clases de polígonos (Advíncula et al., 2022).

A nivel local, la institución educativa 80164 situada en el sector rural de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión no es ajeno a este problema, los profesores aportan un sinfín de teorías, ejemplos y ejercicios que los alumnos deben resolver. Cuando se utilizan fórmulas y aspectos de la memoria, estas actividades se enfatizarán, significando que la percepción, justificación y prueba no tienen un rol importante en la geometría. Se encontró con un bajo nivel en cuanto al aprendizaje. Esta investigación surge a raíz del descuido que se viene dando a la geometría en los diferentes centros educativos. Esto se refleja en la planificación de áreas temáticas que nada tienen que ver con las estrategias utilizadas para desarrollar temas específicos y la utilización inadecuada de las herramientas educativas. Por lo tanto, esto producirá un entendimiento aburrido. En un tiempo muy corto, los estudiantes también tendrán una comprensión pobre. Por lo tanto, no pueden obtener una buena motivación o interés en la geometría. Solo queda la mitad del tiempo de estudio. Los resultados se evidencian en exámenes del Ministerio de Educación y progreso académico, donde el nivel es muy bajo

De acuerdo con lo anterior descrito surge la interrogante <sup>1</sup> ¿De qué forma la aplicación del modelo de Van Hiele, mejora <sup>13</sup> el aprendizaje de la geometría en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa 80164 de Huamachuco 2022? Antes que nada, el modelo de Van Hiele es una herramienta importante <sup>6</sup> para mejorar la enseñanza de geometría y superar las dificultades encontradas en esta área en las instituciones educativas. El estudio, por ende, se justifica por su capacidad <sup>6</sup> para mejorar el rendimiento de los estudiantes y desarrollar habilidades importantes para su crecimiento diario, utilizando diferentes teorías y fuentes bibliográficas para respaldar la investigación, y, también, se justifica el uso de una técnica para recopilar datos y medir las variables necesarias para alcanzar los objetivos.

En consecuencia, con la finalidad de dar solución al problema se esbozó <sup>1</sup> como objetivo general determinar de qué forma la aplicación del modelo de Van Hiele, mejora el aprendizaje de la geometría en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa 80164 de Huamachuco 2022, y, específicamente se concibió <sup>2</sup> identificar el nivel de aprendizaje de la geometría en estudiantes de primer grado de secundaria, a través de un pretest; luego, aplicar a través <sup>1</sup> de sesiones de aprendizaje el modelo Van Hiele en estudiantes de primer grado de secundaria; y, también, <sup>2</sup> determinar los niveles de logros alcanzados de conocimientos entre el pretest y post test <sup>1</sup> en estudiantes de primer grado de secundaria. En este contexto, se pretende demostrar que <sup>1</sup> la aplicación del modelo de Van Hiele mejora significativamente el aprendizaje de la geometría en los estudiantes.

A raíz de la búsqueda de estudios previos se encontraron los siguientes antecedentes internacionales:

Falconí (2021) en su artículo denominado “*Modelo Van Hiele y su empleo en la enseñanza de geometría*”, con el propósito de que se analice el modelo Van Hiele, su investigación fue bibliográfica basándose en investigaciones científicas en los últimos cinco años. Teniendo como resultado que el modelo establecido cuenta con cinco fases, donde la primera fase es la indagación, segunda fase es la orientación dirigida, luego es la explicitación, seguida de la orientación libre y la última, es la integración; se deben determinar las actividades para que los estudiantes se comuniquen y de esta manera den sus opiniones matemáticas, permitiendo educarse con respecto a sus errores e ir mejorándose en la utilización matemática. Concluyendo que, el modelo permite la

conformidad de que se reconozca las diversas maneras de razonamiento geométrico, y se alcance los más altos niveles de razonamiento.

Ferrada y Martínez (2021) en su tesis denominada “*Propuesta didáctica basándose en modelo Van Hiele para la enseñanza de área y volumen de cubos y paralelepípedos empleando el programa GeoGebra para alumnos de sexto año básico*”, para adquirir un título en la Universidad de Concepción, con el propósito de que se diseñe una propuesta didáctica de la enseñanza basándose en un modelo para un aprendizaje del área y volumen de cubos y paralelepípedos empleando el programa GeoGebra; el estudio es de enfoque mixto, dimensión temporal transversal y de diseño preexperimental. Teniendo como resultado que un 58% de los estudiantes se encuentra en un nivel de desempeño excelente; el 26% fue bueno, el 4% fue insuficiente y el 12% fue nulo; en el nivel 1 de razonamiento geométrico, la actividad 10 tuvo la mayor cantidad de respuestas excelentes, mientras la actividad 2 fue la que tuvo mayor cantidad de respuestas buenas, solo en la actividad 9 y 10 se evidenció una respuesta nula; asimismo, las actividades 2 y 3 presentaron una respuesta insuficiente; en el nivel 2 del razonamiento geométrico, se evidenció que en todas las actividades gran parte de las respuestas fueron excelentes, en las actividades 4, 6 y 7 se presentaron respuestas buenas, en las actividades 4, 5 y 8 se presentaron respuestas nulas y en la actividad 7 se presentaron 2 respuestas insuficientes; diseñaron una propuesta que constó de 9 clases (clase 0 – clase 8), cada una de ellas tuvo un periodo alrededor de 45 minutos y se consideró una tabla para evaluar después de la aplicación del modelo. Concluyendo que la propuesta de una secuencia basada en la teoría Van Hiele podrá favorecer un aprendizaje de los alumnos del sexto grado básico mejorando un nivel en cuanto al razonamiento geométrico empleando el programa GeoGebra.

Remolina (2021) en su artículo denominado “*Modelo Van Hiele aplicado a la geometría descriptiva para fortalecer el dibujo*”, con el propósito de analizar una aportación **del modelo Van Hiele** al aplicarlo **en la geometría para** fortalecer la representación geométrica; su investigación fue cualitativa con el método de investigación acción. Teniendo como resultados que la implementación con respecto a la unidad didáctica empezó con una prueba diagnóstica, permitiendo determinar previos conocimientos, luego aplicando las cinco sesiones que se basan en el modelo Van Hiele para que se determine un avance con respecto a los alumnos mediante el procesamiento, para que después se finalice con una prueba de salida. Concluyendo que la implementación con respecto a la unidad didáctica permitió fortalecer definiciones y

evolución de capacidades en cuanto al dibujo y especialidades en alumnos, de manera que permite a que los instrumentos se puedan aplicar en las sesiones de clase y en varias asignaturas que comprenden el plan de estudios.

Vargas (2021) <sup>5</sup> en su tesis denominada “*Modelo Van Hiele en ambiente digital de aprendizaje basándose en problemas para fortalecer un componente espacial geométrico aplicando gamificación para estudiantes de noveno grado del colegio Marruecos y Molinos*”, para adquirir una maestría de la Universidad de Cartagena, con el propósito de que se fortalezca el componente espacial geométrico a partir del razonamiento en situaciones problemáticas, implicando comprobaciones de cualidades y similitudes de gráficos y objetos creando un entorno digital en estudiantes de noveno grado. La investigación es cualitativa, empleando como técnicas la observación y la encuesta. Se obtuvo como resultado que en el pre test, el 71% no dieron respuestas acorde ubicándolos en el nivel 1, el 43% tomaron como un todo a los polígonos evidenciando un bajo nivel de preconcepciones, el 57% de los estudiantes logra describir; asimismo, con este modelo Van Hiele se obtuvo en el postest que el 86% dieron respuesta de manera correcta a las tres preguntas asociadas a lo bi-tridimensional, el 100% identifica las características de un polígono y concretó correctamente el ejercicio planteado; en cuanto a resolución de problemas el 57% acertó; la propuesta desarrollada constó de 8 sesiones con una duración de 90 minutos cada una. Concluyendo que los resultados adquiridos son positivos al momento de que se implemente las estrategias metodológicas.

Ávila (2020) en su artículo denominado “*Teorema de Pitágoras en el marco del modelo Van Hiele: propuesta didáctica para realizar competencias en razonamiento matemático en alumnos de grado noveno de la I.E. Anna Vitiello*”, con el propósito de realizar una <sup>3</sup> competencia de razonamiento matemático con el aprendizaje del teorema de Pitágoras basándose en el modelo Van Hiele para alumnos de grado noveno; su investigación es cualitativa con diseño de investigación-acción. Los resultados que se obtuvo con respecto a la categoría <sup>3</sup> teorema de Pitágoras, se pudo determinar que los alumnos se encontraban en un nivel uno en el modelo; con la categoría competencia matemática los estudiantes utilizan con propiedades el vocablo del tema y definiciones que se relacionan, además, recién al término de la quinta sesión, los alumnos mostraron ser hábiles en el logro de hallar valores de dos ángulos basándose en propiedades de estos triángulos, significando una apropiación de segundo nivel del modelo; finalmente con la categoría aprendizaje significativo en el razonamiento matemático los alumnos lograron

un nivel 2 del modelo Van Hiele, pero aún continúan siendo un tropiezo con respecto al manejo de operaciones como la radicación. Concluyendo que, con el modelo Van Hiele ayudó a fortalecer el razonamiento matemático.

Sará y Míguez (2018) en su artículo denominado “*Experiencia de enseñanza basándose en el modelo Van Hiele*”, con el propósito de evaluar la eficiencia del modelo Van Hiele en el aprendizaje de contenido del triángulo y cuadrilátero; su estudio explicativo fue desarrollado con el diseño cuasiexperimental. Se obtuvo un resultado con respecto al pre test muestran que los alumnos del primer “B” y “C” exponen muy pocas habilidades con respecto a descriptores de niveles del modelo Van Hiele, diferenciándose de las medias de ambos grupos a favor del grupo de los alumnos del primero “B”, además los grupos “B” y “C” poseían una condición inicial similar con una ventaja ligera para el grupo “B”, optándose por denominar grupo control; con respecto al pos test los alumnos del primero “B” y “C” exponen mayores habilidades en un nivel 1 del Van Hiele, mostrando habilidades básicas en un nivel 2, verificando diferencias de las medias de ambos a favor del grupo de los alumnos del primero “C”, además el grupo experimental estudió un superior desempeño en términos estadísticos, adquiriendo habilidades de razonamientos geométricos en tópicos triángulos y cuadriláteros en niveles 1 y 2 de Van Hiele y esto es producto de la aplicación de etapas de enseñanza propuestos con el modelo propuesto comparándose con el grupo control, administrando una estrategia tradicional de enseñanza. Concluyendo que es necesario que se aplique las etapas en cuanto al aprendizaje del modelo Van Hiele mediante un periodo prolongado, garantizando un nivel mayor de estos alumnos.

Asimismo, se tuvo como antecedentes nacionales:

Chavarría (2020) en su artículo denominado “*Modelo Van Hiele y niveles de razonamiento geométrico de triángulos en estudiantes de Huancavelica*”, con el propósito de que se determine si la implementación de dicho modelo ayuda a facilitar la evolución de los niveles en cuanto a la temática del triángulo en los alumnos del sexto ciclo de educación primaria; su investigación fue aplicada con un diseño preexperimental y un método hipotético deductivo. Se obtuvo como resultado que en el pre test los estudiantes se encontraron en bajo nivel de la competencia estudiada; en el pos test se obtuvo que un 86%, 45% y 17% de los alumnos alcanzó un nivel alto y completo de cada competencia estudiada, Llegando a la conclusión que, se da la existencia de una diferencia



representativa entre los niveles de las competencias anterior y posterior de aplicar este modelo.

Kajekui (2020) <sup>5</sup> en su tesis denominada “*Modelo Van Hiele y aprendizaje de la geometría en estudiantes de cuarto grado de primaria, I.E. 16718, Achu, Imaza, 2018*”, para adquirir un título en la Universidad Nacional, con el propósito de que se determine la incidencia del <sup>6</sup> modelo en cuanto al proceso de enseñanza de la geometría en los alumnos de cuarto de nivel primario; teniendo un diseño preexperimental con un método hipotético deductivo. Teniendo como resultado que de acuerdo al pre test se obtuvo un 48% de los estudiantes que nunca dieron uso del modelo y no tenían conocimiento en geometría, un 44% de los estudiantes a veces dieron uso del modelo y poseían conocimiento a groso modo y un 8% de los estudiantes aplican un modelo en las actividades para que aprendan geometría; en el post test el 36% de los alumnos nunca dieron uso del modelo y fue difícil la asimilación, 42 % de los estudiantes a veces utilizaban dicho modelo y entendieron geometría y un 12% de los estudiantes si daban uso del modelo para que aprendan la geometría. Concluyendo que, el modelo ayuda en el aprendizaje de las competencias geométricas.

Sarrín (2019) en su artículo denominado “*Rotaciones y niveles de razonamiento, de acuerdo con el modelo Van Hiele: resultados de una experiencia*”, con el propósito de conocer el desarrollo en cuanto al pensamiento geométrico en cuanto a las rotaciones de acuerdo con el modelo Van Hiele; su investigación fue cualitativa con un paradigma interpretativo de corte transversal y un diseño etnográfico escolar. Teniendo como resultado con respecto al aprendizaje de acuerdo a las rotaciones impulsó un crecimiento del pensamiento geométrico mediante la práctica de ejercicios propuesto según la entrevista mixta y observaciones brindaron informaciones para que se atiendan los problemas de aprendizajes; con respecto al modelo Van Hiele permitió a que se comprenda el pensamiento geométrico de los alumnos en un logro de niveles de Van Hiele, donde se verifica que gran parte de los alumnos se situaron en el segundo nivel que es el nivel de análisis, representando un cumplimiento con el propósito de que se establezca elementos requeridos para que alcance una comprensión de isometría de ejercicios planteados, de manera que se identifica y analiza las propiedades y partes de figuras rotadas, comprendiendo propiedades y componentes de rotaciones. Llegando a concluir que los alumnos pueden lograr un nivel 3 que es la clasificación con la ayuda del modelo planteado.

<sup>1</sup> Fernández (2018) en su tesis denominada “*Aplicación de la didáctica basada en el prototipo de Van Hiele y su asidero en la instrucción de las secciones cónicas desarrollada con estudiantes del 4° de secundaria de la I.E Saco Oliveros*”, <sup>6</sup> cuyo objetivo fue aplicar una didáctica basada en el modelo Van Hiele. Este estudio se desarrolló mediante un esquema cuasi experimental, cuyos resultados mostraron una significancia de 0.000 en relación a la aplicación del propuesto y el procedimiento de aprender acerca de las secciones cónicas; se tuvo una significancia de 0.000 con cada dimensión de la variable, respectivamente. Concluyendo que, la implementación de la herramienta dinámica teniendo como base el prototipo de Van Hiele tiene una influencia significativa en el procedimiento de aprender acerca de las secciones cónicas en los alumnos de colegio de estudio.

<sup>5</sup> Carhuapoma y Huamán (2018) en su tesis denominada “*Modelo de Van Hiele en el aprendizaje de cuadriláteros, en estudiantes del cuarto grado de “José Carlos Mariátegui, Pampachacra-Huancavelica”*”, eligió <sup>15</sup> la Licenciatura en Educación de la Universidad Nacional de Huancavelica. Su propósito fue establecer el impacto del modelo en cuestión en el aprendizaje cuadrilátero entre alumnos <sup>6</sup> de cuarto grado de la Escuela de Educación José Carlos Mariátegui en Pampa Clark-Huancavelica. Es estudio empleó el método científico aplicado, explicativo y de diseño preexperimental, incluyendo pretest y postest, la muestra fue de 12 estudiantes. Utilizando la prueba de enseñanza como herramienta, los resultados obtenidos mostraron que, al inicio del estudio, el nivel de aprendizaje del cuadrilátero era del 100% al inicio. Después de implementar el modelo, el nivel entorno al cuadrilátero de los alumnos de cuarto es de 8% en el proceso, 42% en el grado esperado y 50% en el grado sobresaliente. Con todo ello, se concluye que la aplicación del modelo incide significativamente <sup>1</sup> en el cuadrilátero de aprendizaje de los alumnos.

Segovia (2018) en su tesis denominada “*Construcciones geométricas y aprendizaje significativo de las propiedades básicas de la geometría plana en estudiantes de segundo año de secundaria en el colegio María Reina Marianistas de San Isidro*”, obtuvo una maestría en Enrique Guzmán y Valle de la Universidad Nacional en 2017 en el importante estudio. Con el fin de establecer una conexión importante entre la estructura geométrica y los elementos básicos del <sup>1</sup> triángulo entre los estudiantes de 2do <sup>4</sup> año de secundaria. Se tuvo como resultados que un 39% siempre manejan correctamente los instrumentos de dibujo, el 33.8% siempre tienen una precisión en la construcción de figuras, el 41.6% de

los estudiantes a mano pueden determinar las relaciones cuantitativas entre los componentes del triángulo y el 32.4% puede verificar analíticamente lo deducido en la construcción; se obtuvo una significancia de 0.000 entre las variables. La conclusión del estudio es que la construcción geométrica está interrelacionada de manera **directa y significativamente con el aprendizaje significativo**.

Y **en** el ámbito regional se tuvo los siguientes antecedentes:

Raa (2021) **5** **en su tesis denominada** “*Razonamiento geométrico del modelo Van Hiele y su influencia en el conocimiento de triángulos y cuadriláteros en alumnos de sexto de primaria de la I.E. del distrito de Surco*”, con el propósito de que se determine la influencia con respecto **1** a la implementación **del modelo Van Hiele en el aprendizaje** del triángulo **y** cuadrilátero; su investigación fue cuantitativa, nivel aplicado y un diseño preexperimental. Los resultados fueron de acuerdo con la prueba de entrada y posterior a la aplicación de razonamiento para que evalúe tres dimensiones como el reconocimiento, análisis y deducción, lo cual, con respecto a la prueba de entrada fueron de un 68% de los alumnos del nivel en un inicio “C” comparando con la prueba posterior a la aplicación del razonamiento con un 46% de los alumnos en un nivel en procesamiento; las pruebas estadísticas demostraron que existió una diferencia entre las variables. Concluyendo que razonamiento geométrico con el modelo propuesto tiene influencia en la evolución de la noción de triángulos y cuadriláteros.

Revilla (2018) en su tesis denominada “*Propuesta basándose en el modelo Van Hiele para que supere el deficiente desarrollo de habilidades matemáticas en su competencia actúa y piensa de forma matemática en situaciones de movimiento, forma y localización en alumnos del primer año de educación secundaria de la I.E. La Caridad del distrito El Porvenir*”, con el propósito de que se realice **1** **una propuesta basándose en el modelo Van Hiele para** que supere la baja evolución de una competencia del área de matemática; su investigación fue de tipo y diseño propositivo. Teniendo como resultado que los alumnos demuestran dificultades para que elaboren conceptos matemáticos, no tienen la habilidad de deducción de características de figuras geométricas, su entendimiento con respecto al empleo de instrumentos para dibujar es mínima, además, se encuentran dificultades en los alumnos para la competencia general de estudio. Llegando a la conclusión de que este modelo pretende que el alumno logre superar dificultades para que elabore significados geométricos, de manera que se adapte y deduzca cualidades en cuanto a las figuras

geométricas y representen de una forma gráfica de estas mismas, permitiendo a que comprendan nuestra realidad, obteniendo mejores resultados en cuando a los niveles alcanzados a dicha competencia.

<sup>1</sup> Carbajal (2017) en su tesis denominado “*Modelación de Van Hiele mediado por geogebra en el aprendizaje de las secciones cónicas en estudiantes del I ciclo de ingeniería de sistemas de la Universidad César Vallejo*”. El propósito es determinar la influencia del modelado <sup>1</sup> de Van Hiele mediado por el álgebra geométrica en el aprendizaje de la sección <sup>4</sup> cónica. El método de investigación es cuantitativo y se ha aplicado en la naturaleza. El diseño es experimental y un estudio cuasiexperimental. La población de investigación incluye 184 estudiantes y 80 como muestra, el tipo de muestra fue una muestra intencional no probabilística. La técnica aplicada correspondió a la encuesta. Los resultados indican una significancia de 0.000 en la modelación de Van Hiele y el aprendizaje de la parábola, una significancia de 0.000 entre el modelo y el aprendizaje de la elipse, significancia de 0.000 entre el modelo y el aprendizaje de la hipérbola; resultó una significancia de 0.000 entre las variables. Concluyendo que el modelo aplicado con la ayuda de GeoGebra tiene un efecto significativo con el entendimiento del tema establecido.

<sup>21</sup> En cuanto a las teorías principales relacionadas al tema investigado de la aplicación del modelo de Van Hiele y al aprendizaje. En primer lugar, se consideró lo concerniente al modelo de razonamiento de Van Hiele: Pierre Van Hiele en su tesis doctoral y de igual manera por Dina Van Hiele profesores de matemática del nivel secundario, <sup>18</sup> en la Universidad de Utrech, propusieron un modelo de aprendizaje y enseñanza de la geometría que se aplica en mencionada área; este pensamiento geométrico nos proporciona pautas para desarrollar el tema de geometría de forma adecuada, brindándonos pautas para la enseñanza y el aprendizaje de esta manera poder realizar un análisis a los estudiantes (Haviger y Vojkúvková, 2015).

<sup>11</sup> Luego, respecto al origen del modelo de razonamiento de Van Hiele, los esposos Pierre y Dina Hiele en la universidad de Utrech en Holanda en épocas pasadas recolectaron a través de su veteranía ,siendo maestros de geometría ,mediante la exploración que realizaban llegaron a la conclusión que los estudiantes por más que se les brindaba las clases teóricas y se les orientaba para desarrollar de manera eficiente estos no conseguían ceñir y todos los años presentaban los mismos problemas ,por ende

manifestaron un modelo de enseñanza – aprendizaje se asentaron en la existencia niveles y fases de aprendizaje siendo Dina la encargada de la implementación del mismo a la geometría y Pierre el diseñador teórico del modelo (Vargas y Gamboa, 2013).

Al mismo tiempo, en la definición del modelo de razonamiento de Van Hiele, Los esposos Dina van Hiele-Geldof y Pierre van Hiele quiere proporcionar e indicar los factores por el cual los alumnos poseen problemas en aprender matemáticas; dicho modelo está basado en las habilidades y capacidades de razonamiento que los estudiantes cuentan también nos menciona que en este modelo no influye el nivel académico que tiene el alumno, una de las peculiaridades más significativas es el nivel de pensamiento de los educandos (Yi et al., 2020).

Un ejemplo de los niveles de razonamiento geométrico de Van Hiele lo menciona Vargas y Gamboa (2013) que describen de la siguiente manera:

- En el nivel 1 (Reconocimiento o visualización), Los estudiantes tratan la imagen general como un solo objeto, describen los atributos, determinan congruencias, desigualdades y distribuciones.
- En el nivel 2 (Análisis), los alumnos identifican las representaciones graficas que se componen de secciones, identifican la naturaleza de la matemática, pero no posee la capacidad de relacionar dicha naturaleza.
- En el nivel 3 (Deducción u orden informal), Para una reflexión más formal, los estudiantes pueden identificar y derivar atributos, comprender demostraciones, pero no pueden completarlas solos.
- En el nivel 4 (Deducción), Los estudiantes entienden axiomas, teoremas, demostraciones comparativas y prueban más rigurosamente la racionalidad de sus enunciados, sin embargo, poseen dificultad de comparación entre los sistemas de axiomas.
- En el nivel 5 (Rigor), es el más alto, no requieren d un acompañamiento específico, pueden desarrollar comparaciones y análisis de los sistemas de axiomas.

Después, las características de los niveles de razonamiento de Van Hiele indican que El nivel del modelo tiene una secuencia y una estructura jerárquica, dicho de otro modo, tienen un rango inmutable; para tener logro en un cierto grado, los estudiantes son

necesario el dominio de las estrategias del nivel anterior (Hikmayani et al., 2023). También son recursivas, es decir, cada nivel es dependiente del nivel anterior; se cree que el progreso de definiciones espaciales y geométricos es una serie desde métodos de inducción y cualitativos hasta deducción gradual, formas abstractas y complejas (Prada et al., 2023). Asimismo, en las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, los docentes Van Hiele nos brindaron las 5 fases que se detallaran posteriormente. Cada una de estas fases sirven como base para la continuación de la otra por esto al finalizar con la ejecución de las 5 fases se prosiguió a obtener el nivel de razonamiento que corresponde, dichas fases servirán como modelo para que el docente garantice, ordene los logros y avances del alumno (Roldan et al., 2022). Teniendo en cuenta:

- **Fase 1: Indagación o información (diagnóstica)**

Esta etapa es verbal e intenta determinar el punto de partida del alumno y la forma de realizar las siguientes actividades a través de preguntas adecuadas. Esto se puede hacer mediante pruebas o mediante preguntas personalizadas al inicio de la actividad.

- **Fase 2: Orientación dirigida**

La capacidad de enseñanza de los profesores es más necesaria en esta etapa. Basado en una serie de actividades específicas y ordenadas, el aprendizaje del alumno será positivo o negativo. La implementación y propuesta de reflexión bajo la guía del docente se convertirá en el motor impulsor para el avance del conocimiento.

- **Fase 3: Explicación**

Esta es una etapa de interacción entre los estudiantes, en esta etapa el rol del docente en los nuevos contenidos se debilita. Su actuación está orientada a corregir el lenguaje de los estudiantes de acuerdo con los requisitos del nivel.

- **Fase 4: Orientación libre**

Se obtendrá la ejecución de tareas más difíciles, ya que se tendrá que realizar todo lo que se formuló anteriormente en lo que concierne a los temas y el lenguaje que requiere, se recomienda que sean problemas despejados, para obtener muchas respuestas en cuanto a cómo se formuló el enunciado

- **Fase 5: Integración**

En esta fase vamos a abarcar todos lo que se realizó anteriormente, esto quiere decir que ya no se trabajan contenidos nuevos

A continuación, se hace mención de las <sup>4</sup> propiedades del modelo de van hiele, estas propiedades corresponden a Pérez (2023):

- Recursividad
- Secuencialidad
- Especificidad del lenguaje
- Continuidad

Concerniente a la <sup>5</sup> evaluación en el modelo de Van Hiele, Los <sup>4</sup> patrones más acertados para desarrollar la evaluación nos lo presentan los autores Fouz y De Donosti (2005) que mencionan que, para esto se tiene que evaluar a la persona analizando porque brindo dicha respuesta, a través de esto podemos se indica que:

- Los alumnos razonan de acuerdo al contenido de matemática que se desarrolle.
- La evaluación que los estudiantes responden es estimada y se realiza un análisis para determinar la causa de las respuestas.
- Se determina que responden los alumnos para verificar el nivel de los estudiantes, las preguntas no son determinantes.
- Se verifica que en algunos contenidos los algunos están en diferentes niveles.

Por otro lado, en cuanto al aprendizaje, para Kemethofer y Helm (2022) se trata de un proceso en el que se produce o cambia una actividad en respuesta a un contexto en el que se encuentra, siempre que las cualidades de los cambios registrados en la acción no tengan como dar explicación en función de la tendencia innata a responder al estado transitorio del organismo. Del mismo modo, <sup>30</sup> el aprendizaje de la geometría implica múltiples lazos entre el proceso de inferencia y la percepción del entorno o circunstancia, y genera el eje principal, como la explicación, la comprensión y el argumento (Yu, et al., 2022). La geometría es una sección de las matemáticas, responsable de mensurar y relacionar el largo y distancia, y procesamiento, asimismo, de realizar un estudio las cualidades de medición de los gráficos (medición de ángulo, longitud de segmento de línea, entre otros); también es la sección de mayor intuición, concreto y realista de las matemáticas (Godino y Font, 2005).

Se habla también del área de matemáticas en Diseño Curricular Nacional (DCN), y Según con la introducción del diseño curricular nacional de educación básica general en

el campo de las matemáticas, se destaca la importancia de este campo en el desarrollo general de la sociedad, DCN 2009 nos dice que una de las metas esenciales de la educación básica es desarrollar el pensamiento matemático con el fin de comprender y actuar a escala mundial. Por lo tanto, el posicionamiento del currículo de matemáticas es desarrollar el pensamiento matemático y lógico de los estudiantes. Razonamiento desde el primer grado., el propósito es desarrollar el contexto y la realidad de la capacidad de proponer y resolver sus problemas de manera analítica; el conocimiento matemático se está estableciendo en todos los niveles educativos y es necesario para el desarrollo continuo de las ideas matemáticas, lo que les permite estar conectados con otras áreas curriculares. Levántese y conecte entre sí (Ministerio de Educación, 2009).

Las competencias matemáticas por su parte, El MINEDU (2016) explicó que la realización del perfil de egreso de los alumnos con habilidades básicas se ve favorecida por la evolución de habilidades diversificadas. Al enfocarse en la solución de problemas, el ámbito de la matemática impulsa el crecimiento de la habilidad de los estudiantes para resolver problemas o plantear nuevos problemas, requiriéndoles que establezcan y comprendan el concepto de cantidad, cantidad, su sistema numérico.

- Resuelve problemas de cantidad: Su funcionamiento y atributos. radica en que los estudiantes sean capaces de caracterizar la equivalencia y generalizar la regularidad y los cambios de una magnitud con respecto a otra al permitir el descubrimiento de valores desconocidos y las reglas generales de determinación de límites
- Soluciona problemas de regularidad, equivalencia y cambio: Incluido el alumno que se orienta y describe el objeto y el suyo en espacio posición y movimiento, visualización, interpretación y características asociativas, así como formas geométricas bidimensionales y tridimensionales.
- Soluciona problemas de forma, movimiento y localización: El alumno relaciona las propiedades de los objetos que poseen una forma geométrica bidimensional y tridimensional además de dirigiré y proporcionar una breve descripción y movimiento de los objetos.
- Soluciona problemas de gestión de datos e incertidumbre: Estos alumnos verifican diferentes datos sobre un tema específico o cualquier situación existente. Para ello, el alumno recoge, distribuye y presenta información que ofrecen recursos



para analizar, interpretar e inferir la acción determinada o aleatoria de la circunstancia empleando datos estadísticos y probabilísticos.

La teoría sugiere también que se tome como dimensiones del aprendizaje de geometría lo siguiente:

- **Razonamiento y demostración.** Es la profundización de un hecho en la que se busca resolver un problema, este ayuda a comprobar y emprender la matemática, las personas con dichas capacidades piensan en estructurar, en patrones que ayudan a demostrar un proceso o un resultado (Álvarez et al., 2018). Las leyes de inferencia permiten que cada fórmula en la secuencia finita de fórmulas sea un axioma o el resultado directo de una o más fórmulas anteriores; así es como funciona la demostración matemática (Bansal et al., 2019).
- **Comunicación matemática.** La comunicación matemática es esencial, entre las personas, la comunicación suele tomar la forma de compromiso social e implica compartir en lugar de simplemente informar. A cada una de estas perspectivas sobre la comunicación se vincula una mirada sobre las matemáticas y el procedimiento de enseñar-aprender de la matemática (Jiménez, 2019).
- **Resolución de problemas.** Esta permite que los alumnos asimilen nuevos conocimientos o estructuren nuevos datos al conocimiento existente y en este proceso es importante la percepción de cada alumno; a la hora de resolver problemas matemáticos se definen las siguientes cuatro dimensiones (Ricardo et al., 2023):
  - ✓ Recursos: son los conocimientos previos del alumno;
  - ✓ Sistema de creencias: combina las creencias del alumno sobre las matemáticas en su conjunto, la enseñanza de la matemática y el aprendizaje de la misma;
  - ✓ Heurísticas; donde el estudiante desarrolla una estrategia, ruta o modelo para llegar a la solución;
  - ✓ Control: consiste en las diversas rutas que puede tomar un estudiante para resolver un problema.

Finalmente, en el marco conceptual se definieron los siguientes términos:

- a) Competencia: Compuesta por diversas cogniciones, capacidades, ideas, personajes y valores de modo inseparable en las diversas comunicaciones de la vida humana en el aspecto personal, con las sociedades y en el ámbito del trabajo (Espinoza y Campuzano, 2019).
- b) Competencia matemática: se llama a la habilidad para usar números y símbolos y lo que es necesario para realizar operaciones básicas (Salazar y Arévalo, 2021).
- c) Visualización: Se refiere a cualquier técnica que crea imágenes, diagramas o animaciones para transmitir un mensaje (Carpio, 2019).
- d) Análisis: Este se basa en un proceso de dividir un tema o contenido complejo en más partes para lograr una mejor comprensión del mismo (Macay y Véliz, 2019).
- e) Resolución de problemas: es una habilidad humana en la que se evita el conflicto en los diferentes aspectos de la vida, realizado una acción (Baquero y Cárdenas, 2019).
- f) Modela objetos: habilidad para usar números y símbolos y lo que es necesario para realizar operaciones básicas (Sánchez y Cruz, 2019).
- g) Bidimensional: Se refiere al espacio comprendido por dos dimensiones o ejes (largo y ancho) (Álvarez, 2022).
- h) Tridimensional: Se refiere al espacio comprendido por tres dimensiones o ejes (largo, ancho y fondo) (Barrios et al., 2022).
- i) Transformaciones geométricas: son los cambios que sufre determinado objeto, este puede ser una figura, relación o expresión (Pallarés y Pallarés, 2022).

## II. METODOLOGIA

### 2.1 Enfoque, tipo y diseño de investigación

Enfoque cuantitativo, pues se realiza una medición objetiva, en la que se realiza mediciones bajo un control y se enfoca en el comportamiento del fenómeno en un contexto específico demostrado bajo medidas de naturaleza matemática y estadística (Fuentes et al., 2020). Al mismo tiempo fue de tipo aplicada, la cual tiene como fin dar solución a un problema específico detectado en base a la información existente o en la investigación básica (Zamora y Calixto, 2021). Por ello, se plantea aplicar el modelo Van Hiele para mejorar el aprendizaje de la Geometría, empleando teorías existentes para desarrollar dicho modelo en la institución educativa de estudio.

En cuanto al diseño, fue preexperimental, que comprendió un único grupo en donde se desarrollara el pretest– post test. Según Hernández, et al. (2018), el objeto de estudio de esta investigación fue distinguir una sola variable sin ningún tipo de control, es decir, no se manipuló la variable y no se utilizó grupo de control. Los esquemas correspondientes al diseño preexperimental y la encuesta pretest-post test son los siguientes:

GE: O<sub>1</sub>----- X ----- O<sub>2</sub>

Donde:

GE = Grupo experimental o de estudio.

O<sub>1</sub> = Pre-prueba grupo experimental

O<sub>2</sub> = Post prueba grupo experimental

X = Modelo Van Hiele

### 2.2 Población, muestra y muestreo

**Población**

Se entiende por población al conjunto de elementos que posee parámetros o cualidades similares, a las cuales se les desea realizar un estudio ya sea aplicando un estímulo o no, es también llamado universo de estudio (Mamani, 2019). A ello, la población estuvo compuesta por estudiantes de secundaria de la I.E. N° 80164 Llampá, Huamachuco 2021.

### **Muestra**

La muestra refiere a una parte representativa del universo, cuyos elementos poseen las mismas características del mismo y es seleccionada por un tipo de muestreo (Arévalo et al., 2020). La muestra estuvo integrada por 17 estudiantes, como se muestra a continuación.

### **Tabla 1**

#### **Muestreo**

Para la selección de la muestra, se emplea el muestreo no probabilístico intencional, el cual no tiene dependencia de alguna probabilidad, sino de posibles razones en cuanto a la investigación o a los encargados de desarrollar la misma (Fuentes et al., 2020); ya que se seleccionó a los estudiantes del primer grado, ya que investigadores tuvieron el acceso a esa parte de la población y no se aplicó ninguna fórmula.

### **2.3. Técnicas e instrumentos de recojo de datos**

La técnica e instrumentos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del estudio son los siguientes, los cuales serán útiles para recopilar los datos necesarios.

Como técnica se aplicó la observación. Zamora y Calixto (2021) señaló que la observación es aquella técnica en la que se detalla el fenómeno de estudio y se extrae dichos datos por medio del uso de los cinco sentidos. En este sentido, el procedimiento implementado luego de la prueba, de aprender geometría y desarrollo geométrico es predecir el nivel de 10 etapas de los estudiantes antes de utilizar la estrategia de diagnóstico para establecer una comparación entre las dos agrupaciones. Luego, como instrumento se aplicó listas de cotejo, y esta se define como el instrumento que ayuda en la captación de información de un proceso determinado (Fuentes et al., 2020). La cual permitirá recolectar información sobre el desempeño académico de los estudiantes porque considera una coherencia entre variables, dimensiones e ítems de aprendizaje. La lista se basa en un documento que contiene 12 ítems, y se seleccionan otros "sí" y "no". Se aplica

en la etapa inicial, y luego, a medida que se desarrolle la reunión, se aplicarán a cada evento.

Por otro lado, se tuvo en consideración <sup>27</sup> la validez y confiabilidad de los instrumentos. La validez es aquel nivel <sup>2</sup> en el que el instrumento puede medir una variable determinada (Zamora y Calixto, 2021); y la confiabilidad está referida a la capacidad que posee el instrumento para ser constante en los resultados, asimismo, está relacionado con la veracidad de los datos (Fuentes et al., 2020). La validación se realizó por medio del juicio de expertos, considerando personas con gran experiencia en el campo, por otro lado, la confiabilidad se ejecutó <sup>2</sup> por medio del alfa de Cronbach, cuyo valor va desde el 0 al 1.

#### <sup>20</sup> 2.4. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Se empleó la estadística descriptiva e inferencial, la primera de ellas consta de emplear tablas y figuras para presentar los datos en las que se muestran frecuencias y porcentajes (Armijo et al., 2021); la estadística inferencial, es aquella en la que se aplican pruebas estadísticas (Vásquez y Ortiz, 2022), en este caso se buscó establecer si existen o no diferencias significativas.

#### 2.5. Aspectos éticos en investigación

El estudio estuvo ceñido a la guía de proyectos e informes de pregrado <sup>2</sup> para obtener el título profesional de licenciada en educación secundaria de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. Así también, se ha respetado la propiedad intelectual de los diferentes autores consultados, aplicando los lineamientos de la normativa APA para las citas y referencias. Finalmente, se consideró los criterios de Beneficencia, no maleficencia y respeto, los cuales son importantes ya que al desarrollo de la investigación no se busca realizar algún daño, por lo contrario, se busca como principales beneficiarios a los estudiantes, aunado a ello, se respetará a toda persona involucrada con la investigación como maestros, alumnos o directivos.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Resultados descriptivos

De acuerdo a la salida de <sup>1</sup> la tabla 2 y figura 1, se percibe que el 64.71% de los estudiantes se ubicó dentro de la categoría inicio, es decir su logro fue de criterio “C”, luego, el 29.41% se ubicó dentro de la categoría en proceso, indicando de esta forma que tuvo un logro de criterio “B”; finalmente, el 5.88% se ubicó dentro de la categoría esperado, denotando un logro de criterio “A”.

#### <sup>1</sup> Aplicación a través de sesiones de aprendizaje el modelo Van Hiele

La aplicación de sesiones se ha desarrollado bajo 3 sesiones de aprendizaje donde se evaluarán por una lista de cotejo, cada sesión se detalla en el anexo 08, asimismo a continuación se mencionan el título por cada sesión:

Sesión 1: Tiene como título “Objetivos que limpian nuestros ambientes y el empleo de figuras geométricas”

Sesión 2: Tiene como título “Calculamos el área y el perímetro de la losa deportiva”

Sesión 3: Tiene como título “Descomponemos terrenos”

Cada sesión posee como competencia / capacidades resolver <sup>5</sup> problemas de forma, movimiento y localización donde se evaluará mediante una lista de cotejo. Esta primera sesión está dividida por fases, que son:

- <sup>8</sup> - Fase 1. Preguntas y/o información
- Fase 2. Orientación dirigida
- Fase 3. Explicación
- Fase 4. Orientación libre
- Fase 5. Integración

## Tabla 2

### Figura 1

En cuanto a los resultados de la tabla 3 y figura 2, el 5.88% de los estudiantes evaluados logró ubicarse dentro de la categoría en proceso, cuyo criterio de evaluación fue “B”, luego, el 29.41% se ubicó dentro de la categoría esperado, cuyo criterio de evaluación fue “A”; finalmente, el 64.71% se ubicó dentro de la categoría destacado con un criterio de evaluación “AD”.

Los resultados de la variación porcentual entre el pretest y post test indican que la mayoría de los estudiantes evaluados mostraron un aumento significativo en sus niveles de logro de conocimientos en comparación con su desempeño anterior. El rango de variación porcentual oscila entre 28.57% y 137.50%, lo que indica una amplia variabilidad en el cambio de los niveles de logro de los estudiantes. Por lo tanto, se puede inferir, de manera inductiva, que el objetivo de determinar los niveles de logros alcanzados de conocimientos entre el pretest y post test en estudiantes de primer grado de secundaria ha sido logrado en gran medida, ya que la mayoría de los estudiantes evaluados mostraron una mejora en sus niveles de conocimiento.

### 3.2. Resultados inferenciales

Los resultados indican que la aplicación del modelo de Van Hiele ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de la geometría en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa 80164 de Huamachuco en 2022, esto se evidencia en la probabilidad del test de Wilcoxon, siendo ésta estadísticamente significativa, denotando evidencias significativas en la aplicación del modelo de Van Hiele en los estudiantes, lo que se traduce en un mejor rendimiento académico en el curso de geometría. Por otro lado, los resultados también indican un mayor interés por parte de los estudiantes en el aprendizaje de esta materia, lo que sugiere que la aplicación del modelo de Van Hiele ha logrado despertar su curiosidad y motivación hacia esta área del

conocimiento, desarrollando sus habilidades como <sup>19</sup> razonamiento y demostración, comunicación matemática y también la resolución de problemas.



#### IV. DISCUSIÓN

En relación a los resultados obtenidos, se identificaron semejanzas con investigaciones previas que abordan problemáticas similares. Tras cumplir con el objetivo general, se llegó a la conclusión, luego de aplicadas las 3 sesiones correspondientes al estudio, que se observaron cambios significativos en los puntajes de los estudiantes antes y después de aplicar el programa, lo que sugiere que la aplicación del modelo de Van Hiele tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de la geometría en estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa 80164 de Huamachuco en el año 2022. De esta manera, se puede inferir que el modelo de Van Hiele puede ser una herramienta efectiva para mejorar el rendimiento académico en el área de la geometría.

Se encontraron resultados similares al estudio de Falconí (2021), el cual afirmó que es importante establecer actividades que permitan a los estudiantes comunicar sus ideas matemáticas y recibir retroalimentación para mejorar su desempeño. Se concluyó que el modelo de Van Hiele favorece la comprensión de diferentes enfoques de razonamiento geométrico y la alcanzar niveles más altos de comprensión matemática. Además, los resultados se pueden comparar con los del estudio de Remolina (2021), quien concluyó que la implementación del modelo Van Hiele en la enseñanza de geometría descriptiva permitió mejorar las habilidades de dibujo y la comprensión de definiciones en los estudiantes, lo que puede aplicarse en diferentes materias del plan de estudios. Después de llevar a cabo un estudio similar en 2020, Chavarría encontró que los estudiantes tenían un nivel bajo de competencia en el pretest, pero después de aplicar el modelo, el 86%, el 45% y el 17% de los estudiantes alcanzaron un nivel alto y completo de cada competencia estudiada en el post test. Por lo tanto, concluyó que existe una diferencia significativa entre los niveles de competencia antes y después de aplicar el modelo.

Este resultado es similar al encontrado por Kajekui en su investigación de 2020, donde en el pretest el 48% de los estudiantes no tenía conocimiento en geometría, el 44% tenía conocimientos básicos y el 8% aplicaba el modelo para aprender geometría, mientras que en el post test el 36% de los estudiantes nunca utilizó el modelo, el 42% a veces lo utilizó y entendió la geometría, y el 12% lo utilizó para aprender geometría. En conclusión, el modelo parece ser efectivo para mejorar el aprendizaje de las competencias geométricas. Al mismo tiempo, Carhuapoma y Huamán (2018) llevaron a cabo un estudio utilizando la prueba de enseñanza como herramienta y encontraron que, al inicio del estudio, el

100% de los alumnos tenían un nivel de aprendizaje adecuado sobre el tema de cuadriláteros. Después de implementar el modelo de enseñanza, se observó que el nivel de aprendizaje sobre cuadriláteros de los estudiantes de cuarto grado se distribuyó en un 8% en proceso, un 42% en el nivel esperado y un 50% en el nivel sobresaliente. En conclusión, la aplicación del modelo de enseñanza tuvo un impacto significativo en el aprendizaje sobre cuadriláteros de los estudiantes.

A continuación, en cuanto al nivel de aprendizaje de la geometría en el pretest, el 76.47% de los estudiantes obtuvo un nivel de logro de criterio "C", que corresponde a la categoría de inicio. El 17.65% obtuvo un nivel de logro de criterio "B", que corresponde a la categoría en proceso. El 5.88% obtuvo un nivel de logro de criterio "A", que corresponde a la categoría esperado.

Los estudios de Ferrada y Martínez (2021) y Vargas (2021) encontraron resultados similares en cuanto al impacto del modelo Van Hiele en el aprendizaje geométrico de los estudiantes. Ferrada y Martínez descubrieron que una secuencia basada en la teoría Van Hiele y el uso de GeoGebra mejoró el razonamiento geométrico de los estudiantes del sexto grado básico, con el 58% de ellos alcanzando un nivel excelente de desempeño. Por su parte, Vargas observó que el modelo Van Hiele mejoró significativamente el desempeño de los estudiantes en el pretest y post test, con un aumento en la cantidad de respuestas correctas y una mejor comprensión de los conceptos geométricos. En general, ambos estudios sugieren que el modelo Van Hiele es una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje de la geometría.

Por otro lado, en la investigación de Ávila (2020), se determinó que los estudiantes se encontraban en el nivel uno del modelo. En la categoría de competencia matemática, los estudiantes utilizan propiedades y definiciones relacionadas con el tema, y al final de la quinta sesión, mostraron habilidad para encontrar valores de dos ángulos basándose en propiedades de estos triángulos, lo que significa una apropiación de segundo nivel del modelo. Con la categoría de aprendizaje significativo en el razonamiento matemático, los estudiantes lograron un nivel dos del modelo Van Hiele, pero aún tienen dificultades con respecto al manejo de operaciones como la radicación. En conclusión, el modelo Van Hiele ayudó a fortalecer el razonamiento matemático de los estudiantes.

Ahora bien, en cuanto al post test, e <sup>2</sup>encontró que el 5.88% de los estudiantes evaluados alcanzó el nivel de logro de criterio "B" correspondiente a la categoría <sup>2</sup>en proceso, mientras que el 29.41% alcanzó el nivel de logro de criterio "A" correspondiente a la categoría esperado, y finalmente el 64.71% alcanzó el nivel de logro de criterio "AD" correspondiente a la categoría destacado. Resultados similares se encontraron en el estudio de Ávila (2020), quien encontró que los alumnos <sup>32</sup>se encontraban en el nivel del modelo Van Hiele y que mostraron habilidades en el logro de hallar valores de dos ángulos basándose en propiedades de los triángulos al término de la quinta sesión. En cuanto a la categoría aprendizaje significativo en el razonamiento matemático, los alumnos lograron un nivel dos del modelo, pero aún tienen dificultades con el manejo de operaciones como la radicación. En conclusión, el modelo Van Hiele ayudó a fortalecer el razonamiento matemático de los alumnos.

Por otro lado, En el estudio de Sará y Míguez (2018), se comparó el desempeño de dos grupos de alumnos <sup>13</sup>en el modelo Van Hiele. En el pretest, ambos grupos mostraron habilidades básicas en el nivel 1 del modelo, pero el grupo "B" tenía una ventaja ligera. En el post test, se encontró que ambos grupos mejoraron sus habilidades en niveles 1 y 2 del modelo, con el grupo "C" mostrando un mejor desempeño que el grupo "B". Además, el grupo experimental que recibió enseñanza basada en el modelo propuesto mostró un <sup>10</sup>mejor desempeño que el grupo control que recibió una enseñanza tradicional. En <sup>10</sup>conclusión, se sugiere que la enseñanza del modelo Van Hiele debe realizarse mediante un periodo prolongado para garantizar un mayor nivel de aprendizaje en los alumnos.

## V. CONCLUSIONES

- En cuanto al nivel <sup>4</sup> de aprendizaje de la geometría en el pretest, el 76.47% de los estudiantes obtuvo un nivel de logro de criterio "C", que corresponde a la categoría de inicio. El 17.65% obtuvo un nivel de logro de criterio "B", que corresponde a la categoría en proceso. El 5.88% obtuvo un nivel de logro de criterio "A", que corresponde a la categoría esperado.
- Se propusieron medidas divididas en fases y etapas que estaban alineadas con la planificación estratégica del modelo Van Hiele, con el fin de <sup>8</sup> mejorar el aprendizaje de la geometría en 17 <sup>8</sup> estudiantes de la Institución Educativa 80164 de Huamachuco. Estas medidas se llevaron a cabo en un total de 12 sesiones de 60 minutos cada una.
- Después de <sup>1</sup> la aplicación del post test, se observó que el 5.88% de los estudiantes logró ubicarse en la categoría "en proceso", que corresponde al criterio de evaluación "B", mientras que el 29.41% se ubicó en la categoría "esperado", cuyo criterio de evaluación fue "A". Por último, el 64.71% de los estudiantes se ubicó en la categoría "destacado", con un criterio de evaluación de "AD".
- Se observaron cambios notables en los puntajes de <sup>31</sup> los estudiantes evaluados <sup>31</sup> antes y después de aplicar el programa, lo que sugiere que la implementación del modelo de Van Hiele tuvo un impacto positivo <sup>9</sup> en el aprendizaje de la geometría en <sup>9</sup> estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa 80164 de Huamachuco en el año 2022. Estos resultados indican que el <sup>14</sup> modelo de Van Hiele puede ser efectivo <sup>14</sup> para mejorar el rendimiento académico en el área de la geometría.

## VI. RECOMENDACIONES

- Continuar aplicando el modelo de Van Hiele en las clases de geometría y asegurarse de que se esté implementando de manera adecuada, en línea con las fases y etapas planificadas y de manera consistente.
- Proporcionar a los estudiantes recursos adicionales para el aprendizaje de la geometría, como libros de texto, materiales didácticos, software educativo y tutorías, para que puedan seguir practicando y profundizando en los conceptos de geometría.
- Realizar evaluaciones periódicas para monitorear el progreso de los estudiantes en el aprendizaje de la geometría, y así identificar oportunidades de mejora en el proceso educativo.
- Incentivar a los estudiantes a participar activamente en las clases de geometría y a trabajar en equipo, para que puedan desarrollar habilidades sociales y de liderazgo y fomentar el aprendizaje colaborativo.
- Capacitar a los docentes en estrategias de enseñanza innovadoras y efectivas para el aprendizaje de la geometría, que estén basadas en la evidencia y que ayuden a mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con su educación.

# DFBRTTB

## INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://www.scielo.org.co">www.scielo.org.co</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.une.edu.pe">repositorio.une.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://dspace.unitru.edu.pe">dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.unh.edu.pe">repositorio.unh.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
9	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	

<1 %

10

revistas.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

11

myslide.es

Fuente de Internet

<1 %

12

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

13

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

14

repositorio.unae.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

15

www.researchgate.net

Fuente de Internet

<1 %

16

Submitted to Universidad de Alicante

Trabajo del estudiante

<1 %

17

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

18

Submitted to Universidad Internacional de la Rioja

Trabajo del estudiante

<1 %

19

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

20

repositorio.unasam.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

21

[repositorio.unheval.edu.pe](https://repositorio.unheval.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

22

[trabajosmuestrasdeportivas.blogspot.com](https://trabajosmuestrasdeportivas.blogspot.com)

Fuente de Internet

<1 %

23

[webnew.ped.state.nm.us](https://webnew.ped.state.nm.us)

Fuente de Internet

<1 %

24

Garza Lombo Carla. "Participación de mTOR en el transporte de aminoácidos involucrados en la síntesis de glutatión en el sistema nervioso del ratón", TESIUNAM, 2019

Publicación

<1 %

25

[buleria.unileon.es](https://buleria.unileon.es)

Fuente de Internet

<1 %

26

[es.scribd.com](https://es.scribd.com)

Fuente de Internet

<1 %

27

[www.ilustrados.com](https://www.ilustrados.com)

Fuente de Internet

<1 %

28

"Relación entre la formación inicial, las creencias y las prácticas de instrucción matemática desplegadas por docentes en formación de educación básica.", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2020

Publicación

<1 %



29 [alicia.concytec.gob.pe](http://alicia.concytec.gob.pe) <1 %  
Fuente de Internet

---

30 [bdigital.unal.edu.co](http://bdigital.unal.edu.co) <1 %  
Fuente de Internet

---

31 [cienciadigital.org](http://cienciadigital.org) <1 %  
Fuente de Internet

---

32 [cmc.ihmc.us](http://cmc.ihmc.us) <1 %  
Fuente de Internet

---

33 [repositorio.unapiquitos.edu.pe](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe) <1 %  
Fuente de Internet

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 9 words

Excluir bibliografía

Activo