



Revista MICA.
Volumen 5 No. 10.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Julio – Diciembre de 2022
Tepic, Nayarit. México
Pp. 1 - 7
Recibido: Agosto 01 de 2022
Aprobado: Septiembre 30 de 2022

Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele

Van Hiele's Geometric Reasoning Model

Elena Nesterova

elena.nesterova@cucei.udg.mx

Universidad de Guadalajara

Ana Luisa Estrada Esquivel

ana.estrada@uan.edu.mx

Universidad Autónoma de Nayarit

Verónica Vargas Alejo

veronica.vargas@academicos.udg.mx

Universidad de Guadalajara

Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele

Van Hiele's Geometric Reasoning Model

Resumen

En este documento se presenta una investigación bibliográfica de tipo descriptiva acerca del Modelo de Van Hiele para el aprendizaje de la Geometría y sus niveles de razonamiento. El problema que motivó esta investigación fueron las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en los distintos niveles educativos y la importancia de encontrar propuestas de solución. El Modelo de Van Hiele presenta cinco niveles para clasificar el desarrollo de aprendizaje de estudiantes y cinco fases de aprendizaje para apoyar al profesor. Se concluye la importancia de realizar estrategias para investigar y desarrollar el pensamiento geométrico en todos los niveles educativos.

Palabras clave: Aprendizaje, Geometría, Modelo, Van Hiele

Abstract

This document presents a descriptive bibliographical research about Van Hiele Model for learning Geometry and its levels of reasoning. The problem that motivated this research was the difficulties that arise in the teaching-learning process of geometry at different educational levels and the importance of finding proposed solutions. The Van Hiele Model presents five levels to classify students' learning development and five learning phases to support the teacher. The importance of carrying out strategies to investigate and develop geometric thinking at different educational levels is concluded.

Keywords: Learning, Geometry, Model, Van Hiele

Introducción

El problema de investigación fue la dificultad que tienen los estudiantes de los distintos niveles educativos para desarrollar el pensamiento geométrico, tiene problemas para identificar conceptos, propiedades y aplicación de triángulos. Esta situación no es exclusiva de un lugar específico; alrededor del mundo, existen diversas investigaciones que refieren problemas en el aprendizaje y en la enseñanza de la geometría. “La falta de enseñanza o una mala práctica en las aulas sobre la geometría los jóvenes adquieren conceptos distorsionados o erróneos y en el peor de los casos carecen completamente de conceptos tan relevantes como los geométricos”(Aray, Párraga y Chun, 2019, p. 24).

Por su parte, Gamboa y Ballesteros (2010) argumentan que la geometría es considerada como bases en la formación académica y cultural del ser humano, por su multidisciplinariedad de aplicaciones y del desarrollo del razonamiento lógico y deductivo; así como habilidades de

visualización, pensamiento crítico, intuición, resolución de problemas y argumentación lógica en procesos de prueba o demostración.

El objetivo de esta investigación fue realizar una búsqueda bibliográfica acerca del El Modelo de Van Hiele el cual consta de cinco niveles para clasificar el desarrollo de aprendizaje geométrico de estudiantes y cinco fases de aprendizaje para apoyar al profesor.

Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica a través de internet en revista de catálogos de calidad, tales como, Isi Web of Knowlegde, Redalyc, pkp index, Rootindexing, Google scholar , Erihplus, Index Copernicus, Latindex, Infobase, Miar, Academic Resource Index, Cite Factor, BASE, LivRe, Latinrev, Euro Pub, REDIB, ROAD y DOAJ y Dialnet, utilizando “Modelo de los Van-Hiele” como palabras clave.

Resultados y Conclusiones

El Modelo de Van Hiele es reconocido por diversos autores por favorecer y facilitar el aprendizaje de la geometría. Aravena y Camaño (2013) refieren el potencial del modelo de los Van-Hiele para analizar el nivel de razonamiento en el trabajo geométrico; Vargas y Gamboa (2013) aseguran que el Modelo de Van Hiele permite hacer que los estudiantes descubran con mayor facilidad que la geometría es una herramienta para la vida. “El modelo facilita a los estudiantes desarrollar de manera secuenciada sus niveles de razonamiento geométrico para afrontar y resolver situaciones problemáticas que implican la aplicación de la Geometría” (Chavarría, 2020, p. 86);

Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, El modelo de Van Hiele cuenta con 5 niveles de razonamiento geométrico representa el orden de los procesos cognitivos de los estudiantes y 5 fases son una directriz para el diseño y organización de actividades docentes. Los niveles de razonamiento geométrico son reconocimiento o visualización, análisis, deducción informal u orden, deducción y rigor. Las fases son información, orientación dirigida, explicitación, orientación libre e integración. (Vargas y Gamboa, 2013)

Niveles de razonamiento geométrico. Las características de los niveles de razonamiento describen el orden de los procesos cognitivos de los estudiantes, desde esta perspectiva, los niveles no se pueden saltar, mantienen un orden cognoscitivo (Vargas y Gamboa, 2013).

Nivel 1. *Reconocimiento o visualización.* El estudiante reconoce y reproduce de manera general figuras geométricas, comparándolas con figuras conocidas; sin embargo, no reconoce su nombre, lenguaje o propiedades geométricas (Vargas y Gamboa, 2013).

Nivel 2. *Análisis.* El estudiante puede reconocer y analizar las partes y propiedades particulares y hacen manipulaciones empíricas de las figuras geométricas; sin embargo, no puede establecer relaciones y clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras, ni puede elaborar definiciones (Vargas y Gamboa, 2013).

Nivel 3. *Deducción informal u orden.* El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas, realiza definiciones con significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación, elabora y sigue demostraciones, pero no las comprende de manera global, como consecuencia, no puede elaborar secuencia de razonamientos lógicos y no comprender el sistema axiomático de las Matemáticas (Vargas y Gamboa, 2013).

Nivel 4. *Deducción.* El estudiante comprende, maneja, realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas. Comprende que puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, ha alcanzado un alto grado de razonamiento lógico, con una visión globalizadora de las Matemáticas; sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos (Vargas y Gamboa, 2013).

Nivel 5. *Rigor.* El estudiante es capaz analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta (Vargas y Gamboa, 2013).

Fases de aprendizaje. Las cinco fases de aprendizaje son diseñadas para apoyar al profesor (Vargas y Gamboa, 2013).

Fase 1: Información. En esta fase el profesor genera actividades de diagnóstico acerca del tema a estudiar, en donde identifica conocimientos previos, el nivel de razonamiento geométrico y que genere la oportunidad a los estudiantes de conocer objetivos, metas, problemas y materiales sobre el tema de estudio (Vargas y Gamboa, 2013).

Fase 2: Orientación dirigida. Las actividades generadas para esta etapa representan la base para que el estudiante aprenda los conceptos, propiedades o definiciones fundamentales para el nuevo nivel de razonamiento; citando a Corberán, Gutiérrez, Huerta, Jaime, Margarit, Peñas y Ruiz (1994), refiere actividades permitan conseguir pequeños éxitos que estimulen su autoestima y favorezcan una actitud positiva hacia las matemáticas (Vargas y Gamboa, 2013).

Fase 3: Explicitación. En esta fase el profesor genera discusiones, comentarios en equipos y de manera grupal sobre la forma de solución, definiciones y propiedades encontradas (Vargas y Gamboa, 2013).

Fase 4: Orientación libre. En esta fase se ponen en acción los conocimientos y habilidades adquiridos, aplicándolos a la solución de problemas del mismo grado de dificultad y/o con más niveles de complejidad, en este sentido el reto del profesor es identificar los problemas que permitan al estudiante aplicar lo aprendido combinándolo con otros conocimientos para generar la solución por sí mismos (Vargas y Gamboa, 2013).

Fase 5: Integración. En esta fase el profesor presenta actividades que permitan al estudiante integrar una visión global los conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento lo aprendido sobre el tema, no se incluyen en las actividades nuevos conocimientos (Vargas y Gamboa, 2013).

Respecto a la evaluación desde este modelo se enfoca en valorar las razones por las que emite las respuestas, en lugar si está correcto o incorrecto, los niveles son de las respuestas no de los alumnos. Los niveles de razonamiento no son genéricos, dependen de los contenidos. Los instrumentos que se proponen son test y entrevistas.

Modelo Van Hiele con Geogebra

El uso de Geogebra ha sido significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, principalmente en Geometría Euclidena. Prieto y Arredondo (2020) refieren que el software GeoGebra es una herramienta digital dinámica, novedosa e interactiva que permite realizar construcciones y validarlas.

Por su parte, Rojas, Cayllahua Yalli & Antezana (2020) refieren la solución de problemas geométricos utilizando GeoGebra ha tenido resultados estadísticamente significativos en el aprendizaje de conceptos. Así mismo refieren que a los estudiantes les resulta motivante el uso de geogebra al aprender geometría.

Del resultado del análisis bibliográfico, se concluye la importancia de utilizar el Modelo Van Hiele para investigar y desarrollar el pensamiento geométrico en los distintos niveles educativos.

Referencias

- Aray, A. C. Párraga, Q. O., & Chun, M. R. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *Rehuso*, 4(1), 20-30. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1622>
- Aravena, D. M., & Caamaño E. C. (2013). Niveles de razonamiento geométrico en estudiantes de establecimientos municipalizados de la Región del Maule: Talca, Chile. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 16(2), 139-178. <https://dx.doi.org/10.12802/relime.13.1621>
- Gamboa, A. R. & Ballester A. E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*. 14(2), 125-142. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194115606010>
- Chavarria, P. N. (2020). Modelo Van Hiele y niveles de razonamiento geométrico de triángulos en estudiantes de Huancavelica. *Investigación Valdizana*, 14(2), 85–95. <https://doi.org/10.33554/riv.14.2.587>
- Pedrosa, I., Suárez, A & García, C. E. (2013). *Evidencias sobre la Validez de Contenido: Avances Teóricos y Métodos para su Estimación*. Acción Psicológica, 10(2), 3-18. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>

- Perry G. S. (2021). *Spatial and Geometric Reasoning. Math Instruction for Students with Learning Difficulties*. Enlarge.
- Prieto J. L. y Arredondo E. H. (2020). *Aprendizaje de las construcciones euclidianas con GeoGebra: elementos de una actividad formativa para futuros profesores de matemáticas*. Revista Paradigma, 51(2), 356-380. DOI: [10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n39.p77-100.id496](https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n39.p77-100.id496)
- Rojas Quispe, Angel Epifanio, & Cayllahua Yarasca, Ubaldo, & Yalli Huamán, Edgar, & Antezana Iparraguirre, Régulo Pastor (2020). Modelo Van Hiele y software Geogebra en el aprendizaje de estudiantes en áreas y perímetros de regiones poligonales. Horizonte de la Ciencia, 10(18), [fecha de Consulta 7 de Septiembre de 2022]. ISSN: 2304-4330. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570968990012>
- Uygun, T. & Güner, P. (2021). *Van Hiele Levels of Geometric Thinking and Constructivist-Based Teaching Practices*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 17(1), 22-40 <https://doi.org/10.17860/mersinefd.684571>
- Vargas V. G. & Gamboa A. R. (2013). *El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría*. UNICIENCIA, 27(1), 74-94.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475947762005>