

Los niveles de Van Hiele para el aprendizaje de triángulos y su relación con el currículo de educación básica en México

Martínez Ireneo, Hilda Bertha

2018-09

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3802>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



LOS NIVELES DE VAN HIELE PARA EL APRENDIZAJE DE TRIÁNGULOS Y SU RELACIÓN CON EL CURRÍCULO DE EDUCACIÓN BÁSICA EN MÉXICO

Hilda Bertha Martínez Ireneo, Dinazar Escudero-Ávila, Almendra Auxilio Pérez Torres

PRESENTA:

HILDA BERTHA MARTÍNEZ IRENEO

hilda_bertha@yahoo.com.mx,
eadinazar@hotmail.com, almen.santi@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra los resultados de un análisis documental sobre los niveles de razonamiento del modelo de Van Hiele referente al tema de triángulos localizados en la literatura de investigación. A partir de estos resultados se ha elaborado una tabla que permita identificar los niveles de razonamiento que propone el modelo de Van Hiele, la cual servirá como herramienta para futuras investigaciones al respecto del estudio de procesos de razonamiento de triángulos, o para generar instrumentos de evaluación de niveles en los que se pueden ubicar a los estudiantes.

JUSTIFICACIÓN

- Reflexión de la práctica docente
- Revisión del currículo
- Impacto de la práctica docente

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- SISTEMA BÁSICO DE MEJORA CONTINUA (2003)
- ARTICULACIÓN DE LA EDUCACIÓN BÁSICA (2011)
- FOROS DE CONSULTA NACIONAL PARA LA REVISIÓN DEL MODELO EDUCATIVO (2014)
- IMPLEMENTACIÓN DEL NUEVO MODELO EDUCATIVO CICLO ESCOLAR 2018 – 2019

OBJETIVO GENERAL

Hacer un análisis curricular sobre la transición de los procesos de aprendizaje del tema de triángulos desde primaria hasta nivel medio superior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los aprendizajes esperados del currículum oficial que se relacionan con el tema de triángulos, a largo de la primaria, secundaria y nivel medio superior, a los cuáles se declara que los estudiantes pueden o deben acceder a lo largo del currículum oficial de educación básica y medio superior, con respecto al contenido “triángulos”.
- Apoyarse en el modelo de Van Hiele para analizar la evolución en los niveles de razonamiento implicados en el aprendizaje de los triángulos a lo largo de la Primaria, Secundaria y nivel medio superior, a través del análisis del currículum oficial.

Preguntas de investigación

- Apoyándonos en el modelo de razonamiento de Van Hiele, nos interesa analizar ¿cómo evolucionan los niveles de razonamiento asociados al tema de triángulos que se proponen en los nuevos planes y programas del currículum oficial de Primaria, Secundaria y Medio Superior?

Currículo Posner (2005)



MARCO TEÓRICO

Posner (2005)



Currículo oficial (descrito en los documentos formales)



Currículo operativo (que materializa las prácticas y las evaluaciones de la enseñanza)



Currículo oculto (normas y valores institucionales que no son abiertamente reconocidos por los profesores o funcionarios)



Currículo nulo (materiales que no se enseñan)



Currículo adicional (experiencias planeadas fuera del currículo formal)

EL MODELO DE VAN HIELE

El modelo de Van Hiele describe cinco niveles de razonamiento en geometría. El primer nivel lo encontramos en Educación Infantil y primeros cursos de Primaria, y el quinto nivel, solo en algunos matemáticos expertos. (Carrillo, et al. 2016)

Nivel 1 Reconocimiento o visualización

Nivel 2 Análisis

Nivel 3 Deducción informal u orden

Nivel 4 Deducción

Nivel 5 Rigor

Metodología

Investigación
cualitativa

Análisis
Documental

Instrumentos

ANÁLISIS
CURRICULAR

Proceso evolutivo del
aprendizaje de
triángulos desde
primaria hasta nivel
medio superior

MODELO DE VAN HIELE

RESULTADOS DE
INVESTIGACIONES
PREVIAS

Tabla de los niveles de Van Hiele relacionada con el concepto de triángulos

PROCESOS DE RAZONAMIENTO NIVELES	VISUALIZACIÓN V	IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES IP	CATALOGAR C	DEFINICIONES D	DEMOSTRACIONES Dem	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL INDIVIDUO F
RECONOCIMIENTO N1	N1_V_1 Reconoce el dibujo de un triángulo pero quizá no sea consciente de muchas de sus propiedades. (Galindo, 1996)	N1_IP_1 Utiliza propiedades imprecisas de los triángulos para comparar, describir o reconocerlas (Corberán, Gutiérrez, Huerta, Jaime, Margarita, Peñas y Ruiz, 1994; Carrillo, Contreras, Climent, Montás, Escudero, y Flores, 2016)	N1_C_1 Clasifica propiedades que no poseen todas las figuras seleccionadas. (Burger y Shaughnessy 1986)			
	N1_V_2 Incluye atributos irrelevantes al identificar y describir figuras, tales como la orientación de la figura en la hoja. (Burger, et al., 1986)	N1_IP_2 Ausencia del uso de propiedades como condiciones necesarias para determinar una figura. (Burger, et al., 1986)	N1_C_2 Los elementos, diferenciaciones o clasificaciones de figuras que realiza, se basan en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellas. (Gualdron y Gutiérrez, 2007)			
	N1_V_3 Hace referencia a prototipos visuales para identificar triángulos. (Corberán, et al. 1994; Gualdron y Gutiérrez, 2007; Carrillo, et al., 2016)					
	N1_V_4 Señala triángulos en diferentes posiciones en fotos, láminas, etc. (Fouz y De Donosti, 2005)					
	N1_V_5 Reconoce triángulos como objetos individuales. (Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)					
	N1_V_6 Reconoce partes del triángulo sin analizar lo que representa el triángulo. (Corberán, et al. 1994; Carrillo, et al. 2016)					

N1_V_1

Reconoce el dibujo de un triángulo pero quizá no sea consciente de muchas de sus propiedades.
(Galindo, 1996)

PROCESOS DE RAZONAMIENTO NIVELES	VISUALIZACIÓN V	IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES IP	CATALOGAR C	DEFINICIONES D	DEMOSTRACIONES Dem	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL INDIVIDUO CE
ANÁLISIS N2	N2_V_1 Percibe cada propiedad de los triángulos de manera aislada, sin relacionarla con las demás. (Corberan, et al. 1994)	N2_IP_1 Reconoce las propiedades matemáticas mediante la observación de los triángulos y sus elementos. (Corberan, et al., 1994; Gualdron, y Gutierrez 2007; Carrillo, et al., 2016).	N2_C_1 Clasifica basándose en elementos y propiedades lógicas como las medidas de los lados, mientras descuidan cosas como ángulos, simetrías, etc. (Burger, et al., 1986)	N2_D_1 Rechazo explícito de las definiciones de figuras de los libros de texto en favor de la caracterización personal. (Burger, et al., 1986)	N2_Dem_1 Aun no comprenden lo que es una demostración matemática. Esto se logra en el nivel subsecuente. (Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)	
		N2_IP_2 Puede deducir propiedades a partir de su experiencia. (Corberan, et al., 1994; Gualdron, 2007; Carrillo, et al., 2016)	N2_C_2 Resuelve problemas sencillos identificando figuras en combinaciones con otras, por ejemplo: calcular el área de un triángulo rectángulo a partir de la del rectángulo. (Fouz, et al., 2005)	N2_D_2 Hace prevalecer sus propias definiciones y cuestiona definiciones dadas por el profesor o por el libro. (Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)		
		N2_IP_3 Hace generalizaciones a través de la utilización de ejemplos de triángulos. (Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)	N2_C_3 Deduce propiedades a partir de otras, por ejemplo: a partir de medidas de ángulos internos deduce que el ángulo exterior a un triángulo es la suma de los no-adyacentes. (Fouz, et al., 2005)			
		N2_IP_4 Analiza las propiedades de las figuras. Por ejemplo puede darse cuenta que una de las características del triángulo rectángulo es que tiene un ángulo recto de 90° , pero no notará como se relaciona con los cuadrados o rectángulos.				

IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES IP

N2_IP_1
Reconoce las propiedades matemáticas mediante la observación de los triángulos y sus elementos.
(Corberan, et al., 1994; Gualdron, y Gutierrez 2007; Carrillo, et al., 2016).

PROCESOS DE RAZONAMIENTO NIVELES	VISUALIZACIÓN V	IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES IP	CATALOGAR C	DEFINICIONES D	DEMOSTRACIONES Dem	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL INDIVIDUO CE
CLASIFICACIÓN N3		<p>N3_IP_1</p> <p>Empieza a desarrollar su capacidad de razonamiento matemático reconociendo que unas propiedades de los triángulos se deducen de otras. (De la Torre, A. 2003; Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)</p>		<p>N3_D_1</p> <p>Ordena lógicamente figuras y comprende la interrelación entre figuras y la importancia de definiciones exactas. (Galindo, 1996)</p>	<p>N3_Dem_1</p> <p>Utiliza representaciones físicas de los triángulos como forma de verificar sus deducciones. (Corberan, et al. 1994)</p>	
		<p>N3_IP_2</p> <p>Selecciona propiedades que caracterizan una serie de formas y prueba, mediante dibujos o construcciones, que son suficientes. (Fouz y De Donosti, 2005)</p>		<p>N3_D_2</p> <p>Son capaces de clasificar diferentes figuras geométricas y dar definiciones matemáticas. (Aravena Diaz, M., y Caamaño Espinoza, C. 2013)</p>	<p>N3_Dem_2</p> <p>Entiende una demostración explícita en el libro o por el profesor, pero no sabe la estructura de una demostración, por eso, aun no es capaz de realizarla por si solo. (De la Torre, A. 2003; Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)</p>	
		<p>N3_IP_3</p> <p>Puede clasificar lógicamente familias de triángulos a partir de propiedades con precisión matemática. (Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)</p>		<p>N3_D_3</p> <p>Reconoce cómo razonar según el sistema lógico deductivo informal, usando implícitamente reglas lógicas. (Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)</p>	<p>N3_Dem_3</p> <p>Entiende demostraciones formales cuando se las explica el profesor o el libro en texto. (Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)</p>	
		<p>N3_IP_4</p> <p>Es capaz de conectar lógicamente diversas propiedades de la misma o de diferentes figuras.</p>			<p>N3_Dem_4</p> <p>Reconocen cómo razonar según el sistema lógico deductivo informal, usando implícitamente reglas lógicas. Por</p>	

N3_D_2

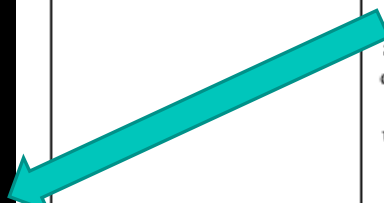
Son capaces de clasificar diferentes figuras geométricas y dar definiciones matemáticas.
(Aravena Diaz, M., y Caamaño Espinoza, C. 2013)

DE RAZONAMIENTO NIVELES	PROCESOS VISUALIZACIÓN V	IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES IP	CATALOGAR C	DEFINICIONES D	DEMOSTRACIONES Dem	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL INDIVIDUO CE
DEDUCCIÓN FORMAL N4		N4_IP_1 Entiende la estructura axiomática de las matemáticas. (Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)	N4_C_1 Clasifica cuestiones ambiguas y reformula problemas en el lenguaje preciso. (Burger y Shaughnessy 1986)	N4_D_1 Comprensión de los papeles de las componentes en un discurso matemático, tales como axiomas, definiciones, teoremas, demostraciones. (Burger y Shaughnessy 1986)	N4_Dem_1 Confianza en la demostración como autoridad final para decidir la verdad de una proposición matemática. (Burger y Shaughnessy 1986)	N4_CE_1 Se completa la formación del razonamiento matemático lógico formal. (Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)
				N4_D_2 Efectúa conjeturas y verifica deductivamente Corberan, et al. 1994; De la Torre, A. 2003; Gualdron, E. Gutiérrez, A. 2007; Carrillo, et al. 2016)	N4_Dem_2 Realiza demostraciones para comprobar la veracidad de la información matemática. (Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)	
				N4_D_3 Comprende el significado de deducción y el papel de los términos indefinidos, postulados, teoremas y demostraciones. Por ejemplo, será capaz de emplear un criterio de congruencia triangular pero no comprenderá la necesidad de postular la condición. (Galindo, C. 1996).	N4_Dem_3 Realizan demostraciones de diferentes maneras y pueden compararlos. Por ejemplo, demuestra que si un triángulo es isósceles los ángulos de la base son iguales y viceversa. (Fouz y De Donosti; 2005 Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)	
					N4_Dem_4 Comprenden las interacciones entre las condiciones necesarias y suficientes distinguen entre una implicación y su recíproca. (Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)	

N4_CE_1
Se completa la formación del razonamiento matemático lógico formal.
(Corberan, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)

PROCESOS DE RAZONAMIENTO NIVELES	VISUALIZACIÓN V	IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES IP	CATALOGAR C	DEFINICIONES D	DEMOSTRACIONES Dem	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DEL INDIVIDUO CE
<p>RIGOR</p> <p>N5</p>					<p>N5_Dem_1 Inventa métodos generalizables para resolver diferentes clases de problemas. (Fouz y De Donosti, 2005)</p>	<p>N5_CE_1 Tienen conocimientos y habilidades propias de un matemático. (Corberán, et al., 1994; Carrillo, et al. 2016)</p>
					<p>N5_Dem_2 Establece teoremas en diferentes sistemas axiomáticos, la consistencia de un sistema de axiomas, la independencia de un axioma o la equivalencia de distintos conjuntos de axiomas. (Fouz, F., y De Donosti, B. 2005; Corberán, et al. 1994; Gualdron, E. Gutiérrez, A. 2007; Carrillo, et al. 2016)</p>	<p>N5_CE_2 Comprende la importancia de la precisión cuando trata con las bases y las interrelaciones entre estructuras. Este nivel se alcanza rara vez entre los estudiantes escolares. (Galindo, C. 1996)</p>
					<p>N5_Dem_3 Compara sistemas axiomáticos (Geometría euclidiana / Geometría no-euclidiana). (Fouz y De Donosti, 2005)</p>	<p>N5_CE_3 Debe manejar sistemas axiomáticos distintos del usual, transferencia de conocimientos a otros sistemas. (Gutiérrez, A. y Jaime, A. 1998).</p>
					<p>N5_Dem_4 Se ubican en el máximo nivel de rigor matemático según parámetros del momento. (Corberán, et al. 1994; De la Torre, A. 2003; Carrillo, et al. 2016)</p>	

N5_Dem_2
Establece teoremas en diferentes sistemas axiomáticos, la consistencia de un sistema de axiomas, la independencia de un axioma o la equivalencia de distintos conjuntos de axiomas.
(Fouz, F., y De Donosti, B. 2005; Corberán, et al. 1994; Gualdron, E. Gutiérrez, A. 2007; Carrillo, et al. 2016)



Reflexiones

Se tiene unos primeros resultados que indican que a partir de segundo grado de primaria se puede ubicar a un estudiante en el nivel 1 de razonamiento, y al término de 6° grado solo se puede acceder al nivel 2 de razonamiento, es decir, del Reconocimiento o visualización hasta llegar a un nivel de análisis.

En el nivel de secundaria se encuentran procesos de razonamiento como son, visualización, identificación de propiedades, definiciones y comenzando con algunas demostraciones.

Para el nivel medio superior, se nota que el trabajo se centra en el nivel 3 de razonamiento, deducción informal u orden intentando un acceso al nivel 4 de deducción, pero no concretándose de manera amplia.

Referencias bibliográficas

- Burger, F., y Shaughnessy, M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for research in mathematics education*, 31-48.
- Carrillo, J., Contreras, C., Climent, N., Montes, M., Escudero, D., y Flores, E., (Eds.) (2006). *Didáctica de las matemáticas para maestros de educación primaria*. Madrid, España: Paraninfo.
- Contreras, L., y Blanco, L. (2001). ¿Qué conocen los maestros sobre el contenido que enseñan? Un modelo formativo alternativo. *XXI. Revista de Educación*, 3, 211-220.
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Huerta, M., Jaime, A., Margarita, J., Peñas, A. y Ruiz, E. (1994). "Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en la Enseñanza secundaria basada en el modelo de Razonamiento de Van Hiele". C.I.D.E.
- Fouz, F., y De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría. *Módulo 2: Teoría y Práctica en Geometría Objetivo N 3 Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*, 91-92.
- Gualdrón, E., y Gutiérrez, A. (2007). Una aproximación a los descriptores de los niveles de razonamiento de Van Hiele para la semejanza. En M. Camacho; P. Flores y P. Bolea (eds.), *Investigación en Educación Matemática XI*. Tenerife: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática SEIEM, 369-380.
- Gutiérrez, Á., y Jaime, A. (1991). El modelo de razonamiento de Van Hiele como marco para el aprendizaje comprensivo de la geometría. Un ejemplo: los giros. *Educación Matemática*, 3(2), 49-65.

- Gutiérrez, A., y Jaime, A. (1996). *Uso de definiciones e imágenes de conceptos geométricos por los estudiantes de Magisterio. El proceso de llegar a ser un profesor de primaria.* Cuestiones desde la educación matemática, 143-170
- Jaime P. (1993). *Aportaciones a la interpretación y aplicación del modelo Van Hiele: La enseñanza de las isometrías del plano: la evaluación del nivel de razonamiento.* Valencia
- Posner, G. (2005). *Análisis de currículum.* Tercera edición. McGraw Hill Interamericana, S. A. Santa Fé de Bogotá, Colombia
- Sánchez, N. (2012). *El currículo de la educación básica en México: un proyecto educativo flexible para la atención a la diversidad y el fortalecimiento de la sociedad democrática.* Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 10(4). Madrid, España
- SEP. (2016) *Propuesta curricular para la Educación Obligatoria.* México.
- SEP. (2013) *Sistema Básico de Mejora Continua.* México.
- Vinner, S. (1991). *The role of definitions in the teaching and learning of mathematics.* *Advanced mathematical thinking*, 65-81.

Gracias por su atención