

## La comprensión del teorema de Thales y la entrevista de carácter socrático

*Tanith Celeny Ibarra Muñoz<sup>\*</sup>*  
*Edison Sucerquia Vega<sup>\*\*</sup>*  
*Carlos Mario Jaramillo López<sup>\*\*\*</sup>*

### RESUMEN

El programa de Maestría en Educación con énfasis en Docencia de las Matemáticas, de la Universidad de Antioquia, ha extendido su formación a las diferentes sedes de nuestro departamento. El presente escrito hace parte del proceso de investigación desarrollado en la región del suroeste de Antioquia y, además, pertenece a una de las líneas de investigación del Grupo de Investigación en Educación Matemática e Historia (UdeA–Eafit). El estudio tiene como objetivo principal, caracterizar el nivel de com-

prensión que tienen los estudiantes del grado quinto sobre el concepto de proporcionalidad enfocado desde el teorema de Thales, según el modelo educativo de van Hiele. Para clasificar o ubicar a los estudiantes en un nivel de comprensión, se realizará una entrevista de carácter socrático como instrumento para el proceso de investigación.

**Palabras clave:** teorema de Thales – niveles de van Hiele – entrevista de carácter socrático.

---

<sup>\*</sup> Estudiante de Maestría Universidad de Antioquia. Dirección electrónica: tanith927@yahoo.es

<sup>\*\*</sup> Docente Universidad de Antioquia. Dirección electrónica: esucerquia@ayura.udea.edu.co

<sup>\*\*\*</sup> Docente titular, Universidad de Antioquia. Dirección electrónica: cama@matematicas.udea.edu.co

## PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

### *Contexto*

La educación matemática en Colombia está fundamentada por lo que plantean los lineamientos curriculares en matemáticas y estándares básicos de competencias en matemáticas, los cuales resaltan que en el conocimiento matemático se distinguen dos tipos básicos (MEN, 2003):

... el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. El primero está más cercano a la reflexión y se caracteriza por ser un conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva, muy rico en relaciones entre sus componentes y con otros conocimientos; tiene un carácter declarativo y se asocia con el saber qué y el saber por qué. Por su parte, el procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente.

Uno de los aspectos principales en la enseñanza de la matemática, y que en algunos casos ha causado gran dificultad, es identificar qué tanto comprenden los estudiantes los conocimientos matemáticos especialmente los conocimientos conceptuales, lo que genera, en algunos casos, dificultades para esclarecer los procesos metodológicos que permitan que los estudiantes progresen en sus procesos de aprendizaje. El presente estudio pretende construir, implementar y validar un instrumento que permita conocer la comprensión que tienen los estudiantes para el concepto de proporcionalidad, concepto fundamental en la matemática.

A continuación se describe brevemente el proceso de investigación que se desarrolla en la Institución Educativa Rural Jesús María Osorno, institución de carácter oficial que está ubicada en la zona rural en la vereda la Frisolera del municipio de Donmatías ubicado en la región del norte de Antioquia. Actualmente, la institución cuenta con 86 estudiantes matriculados desde preescolar hasta noveno grado y con un personal de cuatro docentes, trabaja una sola jornada de 8 a. m. a 2:30 p. m. para Básica Secundaria, y hasta la 1:30 p. m. para Básica Primaria. Por el bajo número de estudiantes los grados están por grupos: el grupo uno es el de preescolar, primero y segundo que tiene 30 estudiantes; el grupo dos es el de tercero, cuarto y quinto que cuenta con 20 estudiantes; el grupo tres es el de sexto y séptimo con 26 estudiantes, y el grupo cuatro es el de octavo y noveno con 10 estudiantes; para el área de matemáticas se destinan en cada uno de los grupos 5 horas semanales. En esta institución se identificó el siguiente problema de investigación.

Planteamiento del problema. Los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rural Jesús María Osorno tienen dificultades para comprender el concepto de proporcionalidad; estas dificultades se manifiestan en la solución de situaciones de tipo proporcional.

Pregunta de investigación. ¿Cuál es el nivel de comprensión que tienen los estudiantes de 5° de la I. E. R. Jesús María Osorno sobre el concepto de proporcionalidad enfocado desde el teorema de Thales desde el modelo educativo de van Hiele?

Objetivo general. Caracterizar el nivel de comprensión desde el modelo educativo de van Hiele que tienen los estudiantes de 5° de la I. E. R. Jesús María Osorno del concepto de proporcionalidad enfocado desde el teorema de Thales.

Objetivos específicos.

- Identificar el nivel de comprensión desde el modelo educativo de van Hiele que tienen los estudiantes del grado quinto de la I. E. R. Jesús María Osorno del concepto de proporcionalidad enfocado desde el teorema de Thales.
- Diseñar y aplicar una entrevista de carácter socrático donde se use el software Geogebra para la visualización del teorema de Thales.
- Elaborar unos descriptores de nivel desde el modelo de van Hiele para determinar la comprensión del concepto de proporcionalidad enfocado desde el teorema de Thales.

## MARCO REFERENCIAL

El concepto de proporcionalidad desde el teorema de Thales. El concepto de proporcionalidad es uno de los conceptos fundamentales según lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (2003) en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Para abordar el concepto en el grado quinto, se retoma el teorema de Thales o teorema fundamental de la proporcionalidad como objeto de estudio de la presente investigación porque tienen una componente visual geométrica, por sus múltiples aplicaciones en la vida diaria y porque es la base para la construcción de conceptos matemáticos más avanzados; con esto, entonces, se hace necesario establecer una estrecha relación entre el razonamiento numérico y el razonamiento geométrico como componentes fundamentales para la comprensión del concepto de proporcionalidad.

### *El modelo educativo de van Hiele.*

Es un modelo que fue propuesto por Pierre Marie van Hiele Dina van Hiele-Geldof en el año de 1957; inicialmente centró sus aplicaciones en el campo de la geometría; sin embargo, en las últimas décadas ha tenido una extensión al campo de conceptos del pensamiento matemático avanzado.

El modelo educativo de van Hiele está compuesto por cuatro aspectos: el insight, la red de relaciones, los niveles de razonamiento, aspecto descriptivo del modelo, y las fases de aprendizaje, aspecto prescriptivo.

Es importante dentro del proceso de investigación determinar y caracterizar los procesos de comprensión que tienen los estudiantes en lo referente al concepto objeto de estudio; por lo tanto se hará énfasis en los niveles de razonamiento que describen con claridad el grado de comprensión que un estudiante tiene ante un determinado concepto; dicho de otra manera, son una estratificación del razonamiento humano. Para esto, Van Hiele propone 5 niveles de razonamiento que, para el presente proyecto de investigación, serán descritos de acuerdo con Jaramillo C. & Esteban P. (2002):

Nivel 0, predescriptivo: en este nivel los estudiantes reconocen los elementos básicos de estudio.

Nivel 1, de reconocimiento visual: los estudiantes ven el objeto de estudio de manera global, dan características físicas de este.

Nivel 2, de análisis: en este nivel se identifican y generalizan las propiedades del concepto estudiado.

Nivel 3, de clasificación o de relaciones: el estudiante es capaz de establecer relaciones entre las propiedades del concepto.

Nivel 4, de deducción formal: la característica de este nivel es que se emplea el razonamiento formal para hacer demostraciones de las propiedades del concepto.

La entrevista de carácter socrático. Ha sido utilizada en las últimas investigaciones, para determinar el nivel de razonamiento que tienen los estudiantes ante un determinado concepto matemático y así confirmar los descriptores correspondientes para cada nivel. Esta entrevista es semiestructurada por lo que se realiza con anterioridad un guion, pero este es un guion abierto, que se fundamenta en un diálogo debido a su carácter socrático apoyándose en preguntas que visualmente se van pasando; el componente visual que requieren las preguntas de la entrevista se realizara con actividades en el software de geometría dinámica geogebra.

La entrevista se caracteriza porque, además de detectar el nivel de razonamiento que un estudiante tiene, convierte este proceso en una experiencia de aprendizaje, pues permite que el estudiante progrese a través de ella en el nivel de comprensión. Uno de los aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar la entrevista son las preguntas y los “aportes de información” sobre el concepto, lo que hace que durante el proceso se reflexione y reorganice sus ideas y conocimientos en el campo de estudio.

## **METODOLOGÍA**

Este proyecto de investigación se abordará desde un enfoque cualitativo ya que se tendrá en cuenta que los estudiantes participantes construyen su realidad a partir de su subjetividad y del contexto social y cultural en el que están inmersos; por lo tanto, a estos estudiantes se les reconoce como sujetos que comprenden y aprenden de forma diversa y relativa; el proceso investigativo como tal está orientado a comprender e interpretar en cada caso la singularidad de cada persona participante de la investigación.

Tipo de estudio. El tipo de estudio que se realizará es un estudio de casos pues se requiere un tratamiento específico y obtener información detallada; su propósito básico es alcanzar una comprensión en profundidad del caso en sí mismo, es decir, aprender del mismo sin generar ninguna teoría ni generalizar los datos. El producto final es un informe básicamente descriptivo.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

- Establecer el nivel de comprensión en que se encuentran los estudiantes de quinto grado relacionado con el concepto de proporcionalidad enfocado desde el teorema de Thales.
- La consolidación de unos descriptores de nivel que permitan identificar el nivel de razonamiento de los estudiantes para el concepto de proporcionalidad enfocados desde el teorema de Thales.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Jaramillo, C. M. & Esteban, P. V. (2002). El Modelo Educativo de van Hiele.
- Jurado, F. M. & Londoño, R. A. (2005). Diseño de una entrevista socrática para la construcción del concepto de suma de una serie vía áreas de figuras planas. Tesis de Maestría no publicada, Medellín, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, D. C., Colombia: Editorial Magisterio.

- Sucerquia E. A. & Zapata S. M. (2009). Módulo de aprendizaje para la comprensión del concepto de series de términos positivos. Tesis de Maestría no publicada, Medellín, Colombia.
- Van Hiele, P. M. (1957). El problema de la comprensión: en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría. Tesis Doctoral, Holanda.