



Comprensión del concepto de área y perímetro de figuras planas, mediadas por las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado tercero

Diana Luz **Arcia**¹

Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
Colombia

Diana.arcia@udea.edu.co

David Fernando **Méndez** Vargas²

Grupo de investigación EDUMATH

Universidad de Antioquia

Colombia

davidmendezvargas@gmail.com

Pedro Vicente **Esteban** Duarte³

Grupo de investigación EDUMATH

Universidad de Antioquia

pedrovicente@gmail.com

Colombia

Resumen

La presente investigación se ha diseñado con el objetivo de analizar cómo los estudiantes de grado tercero comprenden el concepto de área y perímetro de figuras planas, mediadas por las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele. Se enmarca en un enfoque cualitativo con un estudio de caso instrumental, mediado por los instrumentos como: la observación, la entrevista y documentos escritos, permitiendo una mejor comprensión y análisis de los datos mediante la triangulación de éstos con los referentes teóricos. Se busca que los participantes logren comprender estos conceptos mediante el desarrollo de situaciones cotidianas que indaguen por el perímetro y el área de figuras planas.

Palabras clave: área, perímetro, comprensión, Van Hiele, aprendizaje, geometría

¹ Estudiante del programa de Maestría en Educación

² Asesor 1 de la tesis

³ Asesor 2 de la tesis

Comunicación

Introducción

La presente investigación se realiza en el marco del programa de Maestría en Educación, Línea de Formación: Educación Matemática de la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia. Este se origina a partir de la preocupación del docente de grado tercero de la Institución Educativa San Pedro de Urabá, al observar las dificultades que presentan los estudiantes en relación a la comprensión de los conceptos de área y perímetro, los cuales confunden con facilidad y les cuesta comprender el perímetro como el contorno de la figura y el área como la medida de la superficie limitada por el contorno. San Pedro de Urabá es un municipio que basa su economía en la agricultura y ganadería, por lo que parte de la población se dedica a estos quehaceres, lo que sugiere que los niños desde temprana edad están en contacto con algún tipo de medida. Con el fin de fortalecer este conocimiento y utilizando los medios que brinda el contexto, es oportuno abordar este tipo de investigación ya que pretende analizar como los estudiantes comprenden estos conceptos.

Planteamiento del problema

En el presente apartado se describe el contexto en el cual se realiza la investigación, se aborda la problemática que se espera investigar y su justificación. También se presenta una breve historia de los conceptos de área y perímetro, al igual que un rastreo de los mismos en la legislación colombiana y algunos antecedentes de investigaciones previas del tema en cuestión. Al final del apartado se encuentra la pregunta de investigación.

Contexto de la investigación

La Institución Educativa San Pedro de Urabá se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de San Pedro de Urabá, cuenta con 1997 estudiantes, distribuidos en varias sedes, ofrece servicios educativos de transición, básica primaria, secundaria y media. El grado tercero, en el que se realiza la presente investigación está conformado por 37 estudiantes, los cuales se encuentran entre edades de 8 y 12 años, provenientes de familias monoparentales, en su mayoría víctimas del conflicto armado que ha vivido la zona en los últimos tiempos.

Descripción del problema

Durante los años de experiencia en básica primaria, ha llamado la atención la dificultad que presentan los estudiantes, especialmente los de grado tercero, cuando se enfrentan a situaciones en las que intervienen los conceptos de área y perímetro. Cada vez que se plantean actividades en las que hay que hallar algunas de estas medidas, los estudiantes se confunden con facilidad, por ejemplo, cuando hay que hallar el área (o el perímetro) de una figura plana, colocan es la medida del concepto contrario. Otro razonamiento repetitivo sucede cuando aún estando la figura sobre una cuadrícula, los niños no logran encontrar el área correcta de la figura, a pesar de las repetidas orientaciones que se hacen al abordar el tema. A continuación, se muestran algunas actividades desarrolladas con los estudiantes que evidencian lo dicho hasta el momento.

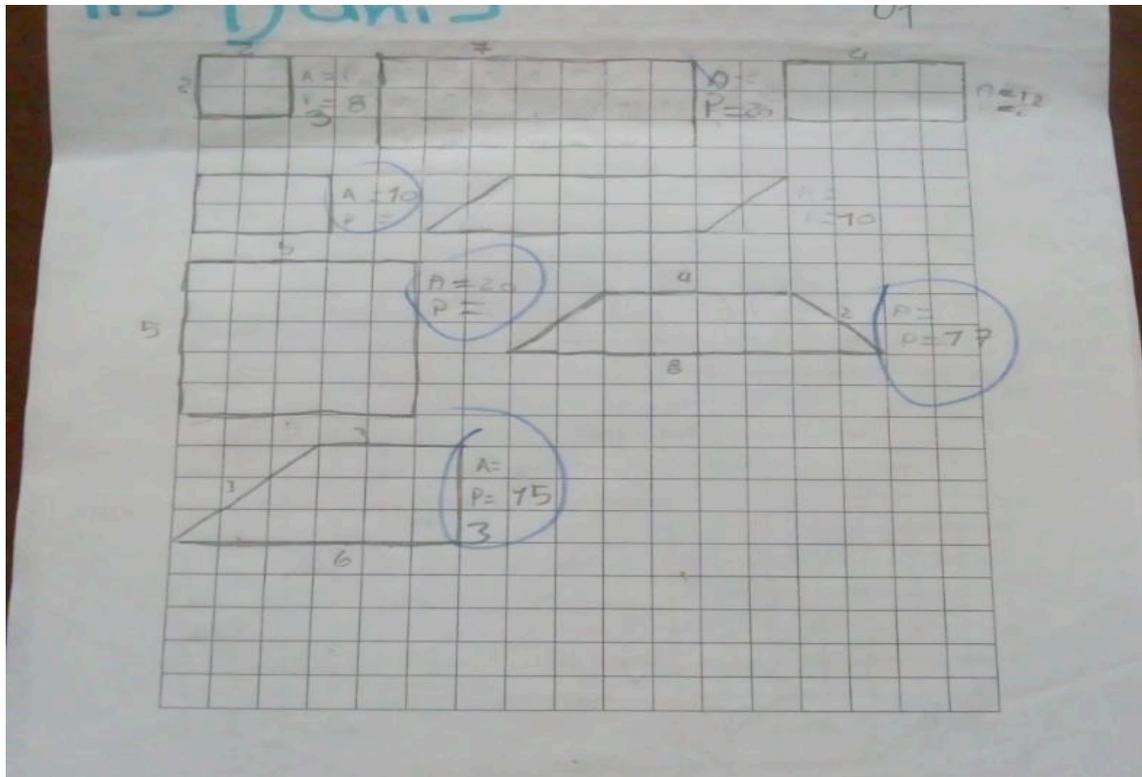


Imagen 1

Fuente: Investigación 2018

A los estudiantes se les indicó inicialmente que para hallar el perímetro se debía contar un lado de las unidades cuadradas del borde que conforman la figura (_), para hallar el área se debe tomar como unidad de medida la cuadrícula \square . Como se puede observar en la *Figura 1*, para el rectángulo y el cuadrado cuyas áreas son $6u^2$ y $25u^2$, respectivamente, se evidencia que el estudiante coloca los números 10 y 20. Claramente se puede deducir, en ambos casos que el estudiante coloca el valor correspondiente al perímetro más no el del área, que es por lo que se le está preguntando. Si se profundiza un poco en el análisis se nota que, en ninguno de los ejercicios de la actividad, el estudiante coloca la unidad cuadrada correspondiente a esta medida. Esta dificultad llama la atención y motivan a plantear esto como un problema de investigación, en el que se analice la comprensión de los conceptos de área y perímetro en estudiantes de grado tercero.

Justificación

Los conceptos de área y de perímetro están ligados al diario vivir, en diversas ocasiones se encuentran situaciones como: ¿Cuál es el ancho de la sala?, ¿Cuánto mide esta mesa?, Qué parque tan grande, Qué piscina más pequeña. Para comprender mejor este tipo de cuestionamientos se requieren conocimientos de los conceptos de área y de perímetro y, por ello, es importante involucrar estrategias de enseñanza y de aprendizaje adecuadas, desde los primeros años de escolaridad. Es importante anotar que hay escenarios en los que cobran mayor importancia estos conceptos, como lo puede ser el contexto del campo, donde a diario los estudiantes se ven enfrentados a situaciones como las siguientes: ¿Cuánto mide cada uno de los límites de la finca de mi tío?, ¿Cuántas hectáreas se van a utilizar en el cultivo de maíz este año?, ¿Cuántos instrumentos de madera alargado se necesitan para cercar el terreno?, ¿Cuál es el terreno que se va a rodear para sembrar los vegetales? Escenarios como estos, son en los que viven la mayor parte de los estudiantes

con los que se desarrollará el presente proyecto. Esto pone en evidencia la necesidad que desde los primeros años de escolaridad los estudiantes empiecen a razonar adecuadamente sobre los conceptos de área y de perímetro. Por otra parte, varias de las pruebas externas que realiza el estado a los estudiantes y las que se proponen a nivel institucional tienen un componente geométrico relacionado con el área y perímetro de figuras planas. De igual forma, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a través de los Estándares Básicos de Competencia (2006), proponen que el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes se de en contextos del mundo real y cotidiano, escolar y extraescolar, lo que pone de manifiesto, que la comprensión de los conceptos de área y perímetro requieren un acercamiento con el entorno, permitiendo a los estudiantes relacionar figuras, objetos, formas y mediciones con situaciones de su diario vivir, generando oportunidades de desarrollo eficaz de habilidades matemáticas para resolver problemas en el contexto.

Importancia de la geometría a través de la historia

Para iniciar es pertinente definir la palabra geometría, que según Hemmerling (2005). “La geometría es el estudio de las propiedades y medidas de las figuras compuestas de puntos y líneas, se deriva de las palabras griegas *geo* que significa tierra, y *metrón* que significa medir” (p. 1).

La geometría tuvo sus orígenes con los egipcios, a partir de la necesidad que tenían para medir sus terrenos y delimitar sus cultivos debido a las inundaciones causadas por el río Nilo.

También, Hemmerling (2005), manifiesta que “la geometría fue utilizada por los egipcios y babilonios aproximadamente en los años (4000 - 3000 a. C).” (p. 1).

Ortiz (2005), plantea que: “... las civilizaciones que lograron significativos progresos matemáticos, como fue el caso de Babilonia y de Egipto, dos legendarias culturas que llegaron a poseer una geometría, una aritmética y un álgebra suficientemente avanzada para lograr significativas aplicaciones (p. 4).” Esto les permitió resolver problemas prácticos relacionados con su entorno.

Concepto de área y perímetro desde los lineamientos

El Ministerio de Educación Nacional, en aras de fortalecer los procesos académicos al interior de las instituciones ha propuesto a lo largo del tiempo lineamientos curriculares que permiten unificar criterios referentes al aprendizaje que los estudiantes deben lograr en los diferentes niveles de educación, transición, básica primaria, secundaria y media. Es así como como en el año 2006 el MEN entrega a las Instituciones Educativas del país los Estándares Básicos de Competencia (EBC), para que tanto docentes como estudiantes tengan una mejor comprensión de los conceptos que se deben desarrollar en el aula y los puedan poner en práctica, de acuerdo a las exigencias de los diferentes contextos.

El MEN (1998) plantea que:

La renovación curricular propuso acercarse a las distintas regiones de las matemáticas, los números, la geometría, las medidas, los datos estadísticos, la misma lógica y los conjuntos, desde una perspectiva sistémica que los comprendiera como totalidades estructuradas, con sus elementos, sus operaciones y sus relaciones (p. 6).

Para fortalecer la comprensión de los conceptos geométricos de los estudiantes en su paso por la escuela, los Estándares Básicos de Competencias (2006), proponen:

el trabajo con objetos bidimensionales y tridimensionales y sus movimientos y transformaciones permite integrar nociones sobre volumen, área y perímetro, lo cual a su vez posibilita conexiones con los sistemas métricos o de medidas y con las nociones de simetría, semejanza y congruencia, entre otras (pág. 62).

A continuación, se encuentran los EBC de la básica primaria en el área de matemáticas, que guardan relación con los conceptos de área y perímetro:

- Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.
- Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.
- Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas (MEN, 2006 p. 80).

Concepto de área

En el presente trabajo se tomará como definiciones de los conceptos abordados en el estudio los propuestos por Garrido (2005), dado que guardan un acercamiento con el contexto en el que se desenvuelve la investigación y además son citados por el MEN.

“El área de un polígono es la superficie delimitada por las rectas entre sí, y se calcula en unidades cuadradas, en otras palabras, se define como el tamaño de una superficie en unidades cuadradas; en el sistema internacional la unidad de medida de longitud es el metro (m)”. (Garrido, 2015, p.51).

Concepto de perímetro

“Es la suma de las medidas de todos los segmentos que forman el área de un polígono” (Garrido, 2015, p. 51).

Los conceptos antes mencionados son los que se tendrán en cuenta como objeto de estudio en la presente investigación para el razonamiento de estudiantes de grado tercero.

Antecedentes

Después de realizar una búsqueda relacionada con el objeto de interés en las diferentes bases de datos, se encontraron investigaciones y artículos publicados que enriquecen la presente investigación.

González, (2014), realizó una investigación fundamentada en la comprensión de los conceptos de área y perímetro y la independencia de sus medidas, en el contexto de la agricultura del café utilizando como marco conceptual la Enseñanza para la Comprensión. El objetivo general fue analizar el proceso de comprensión de los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Santa Rita, municipio de Andes, departamento de Antioquia, donde los resultados mostraron que los estudiantes comprendieron los conceptos de área y perímetro a través de diversas asociaciones con el de área.

Manotas y Rojas (2008), publicaron un artículo basado en la conceptualización acerca del perímetro, área y volumen en tres estudiantes universitarios, el objetivo principal fue describir las concepciones que tienen tres alumnos universitarios acerca del perímetro, el área y el volumen, donde una de las conclusiones que se evidencio fue la confusión entre área y perímetro, un problema muy frecuente en la escuela, además el tratamiento no debe ser aritmetizado, sino que debe tomarse como referente las situaciones de la vida cotidiana para que el estudiante asimile de forma directa los conceptos pertinentes.

Selmer, Valentine, Luna, Rummel & Rye (2016), en su publicación: ¿cómo podemos utilizar mejor el espacio de nuestro jardín escolar? Explorando los conceptos de área y el perímetro en un contexto de aprendizaje autentico, este artículo tiene como propósito mostrar como una unidad de ciencias matemáticas y el uso del aprendizaje basado en el jardín, se pueden utilizar para enseñar los conceptos matemáticos de medición de área; el trabajo se realizó dividiendo el jardín en diferentes regiones teniendo en cuenta el tamaño de las plantas elegidas para cada espacio. Al analizar los criterios de la rúbrica y puntuaciones de los estudiantes se evidencio un aumento en el

porcentaje de los estudiantes que pueden utilizar con precisión una fórmula para el área, pueden determinar el perímetro, pueden utilizar una estrategia para encontrar el área correcta además se comunican de forma integral y con claridad.

Las investigaciones antes mencionadas se constituyen en referentes para el presente trabajo, dado que aportan elementos que contribuyen a mejorar la comprensión de conceptos matemáticos en niños y niñas desde los grados iniciales, algo similar se pretende con este estudio, que los estudiantes comprendan los conceptos de área y perímetro de figuras planas que se encuentran en su entorno: aula de clase, Colegio, lugar de vivienda, entre otros.

Pregunta de investigación

Esta propuesta se direcciona en la comprensión que deben tener los estudiantes del grado tercero de la Institución Educativa San Pedro de Urabá en el componente geométrico, como es el área y perímetro de figuras planas, para lo cual se diseñó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo comprenden los estudiantes del grado tercero los conceptos de área y perímetro de figuras planas, mediadas por las fases de aprendizajes del modelo de Van Hiele?

La anterior pregunta se sustenta desde la propia experiencia como profesora del área y desde referentes de la literatura científica, “El análisis obtenido desde la experiencia evidencia que la confusión entre el área y perímetro se muestra persistente” (Corberán, 1996, p. 22).

Objetivo general

Analizar cómo los estudiantes de grado tercero comprenden los conceptos de área y perímetro de figuras planas, mediadas por las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele.

Marco teórico

Después de un estudio de varios marcos teóricos con los cuales es posible abordar un trabajo investigativo de este tipo, considerando la naturaleza de la investigación y teniendo en cuenta los aportes realizados por el MEN en relación con el estudio de la geometría, se considera que para la implementación de la presente investigación es pertinente apoyarse en los fundamentos teóricos del modelo de razonamiento de Van Hiele planteado por Jaime y Gutiérrez (1990), y en especial en las fases de aprendizaje del mismo, que permiten organizar de una manera coherente el trabajo que los estudiantes deben realizar a lo largo de un proceso de aprendizaje de conceptos geométricos.

Metodología y diseño

Para orientar el desarrollo de esta propuesta se tendrá en cuenta un enfoque de tipo cualitativo, donde Hernández, Fernández y Baptista (2010) “Postulan que la “realidad” se define a través de las interpretaciones de los participantes en la investigación” (p. 9). Es de gran importancia realizar una interpretación adecuada a los actores en el proceso, en este caso a los estudiantes de grado tercero, los cuales serán los participantes de la investigación y que van a permitir el avance de la misma. Se considera que el enfoque cualitativo es pertinente para el desarrollo de la presente investigación dado que brinda herramientas puntuales para la recolección, procesamiento de los datos y el análisis de la información.

El diseño metodológico es el Estudio de Caso Instrumental planteado por Stake (1999), es un instrumento que permite analizar la comprensión de un individuo o de un grupo de personas, donde la observación juega un papel importante y la información recopilada permite analizar cómo se desarrolla el proceso investigativo planteado. Los instrumentos para recolectar la información son: observación, entrevista y documentos escritos, a través de la recolección de informaciones con los participantes se pueden aplicar actividades de las fases de Van Hiele que conlleven a la comprensión de los conceptos de área y perímetro de figuras planas

Resultados esperados

Se espera que con la presente investigación aportar al estudio de la comprensión de los conceptos de área y de perímetro desde el grado tercero de la Básica Primaria, a partir de situaciones cotidianas que requieran la aplicabilidad de estos conceptos, donde los participantes logren resolver situaciones como; “En la casa de Andrés se necesita embaldosar la habitación de él, ésta mide tres metros de largo y tres de ancho. Andrés necesita la ayuda de los compañeros para saber cuántas baldosas de 30 centímetros de lado se necesitan para cubrir la superficie de la habitación”. Además, se requiere saber su perímetro, porque su madre desea decorar a su alrededor con una cenefa.

La revisión de la literatura se constituye en referente para la presente investigación dado que aportan elementos que contribuyen a mejorar la comprensión de conceptos matemáticos en niños y niñas desde los grados iniciales, por lo que se podría concluir que:

- Los estudiantes comprendan los conceptos de área y perímetro de figuras planas que se encuentran en su entorno: aula de clase, Colegio, lugar de vivienda, entre otros
- Fortalezcan los aprendizajes relacionados con el componente geométrico, y puedan relacionarlo con las prácticas cotidianas
- Los estudiantes de grado tercero resuelvan problemas de la vida diaria relacionados con los conceptos de área y perímetro

Referencias bibliográficas

- Corberán, R. (1996) *análisis del concepto de área de superficies planas. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad*. Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Valencia, España.
- Cortez López, R. (2012). *Historia de la geometría euclidiana y sus aplicaciones para la enseñanza*. Recuperado de: file:///C:/Users/Asus/Downloads/TFG-L2.pdf
- Garrido, E. (2015) *La enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos a través del Geoplano, para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas del grado séptimo en el Colegio María Antonia Cerini*. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia
- González, J. (2014). *Comprensión de los conceptos de perímetro y área y la independencia de sus medidas, en el contexto de la agricultura del café*. Tesis de maestría. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Hemmerling, M. (2005). “Elementos básicos de la geometría” en *Geometría elemental*. México: Limusa, pp. 11-62.
- Hernández, R. Fernández, C, Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. 22
- Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). *Una propuesta de la investigación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele*. Sevilla: Alfar. México.
- Manotas, M., & Rojas, C. (2008).
Conceptualización acerca del perímetro, área y volumen en tres alumnos universitarios. Zona próxima (9). Revista del Instituto de Estudios en Educación. Universidad del Norte

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Bogotá Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias del área de matemáticas*. Bogotá. Colombia. Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje del área de matemáticas*. Colombia. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/sbmalambo/dba-derechos-bsicos-de-aprendizaje-matematicas>

Ortiz, A. (2005). *Historia de la Matemática*. Recuperado de: <http://textos.pucp.edu.pe/pdf/2389.pdf>.

Selmer, S., Valentine, K., Luna, M., Rummel, S., & Rye, J. (2016). *How Can We Best Use Our School Garden Space? Exploring the Concepts of Area and Perimeter in an Authentic Learning Context*. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 21(4), 3-10.

Stake, R. (1999). *Investigación con estudios de caso*. Madrid: Morata, S.L.