



Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de la competencia espacial resolviendo problemas

Teaching the concept of area and perimeter of polygons with the geoplano, for the development of spatial competence by solving problems


Emerson Garrido Bermúdez

Institución Universitaria Pascual Bravo
Colombia, e.garridobe@pascualbravo.edu.co
 <https://orcid.org/0000-0002-6875-9123>


Helin Yadira Mena Rodríguez

Secretaría de Educación de Medellín
Colombia, helin.mena@medellin.edu.co
 <https://orcid.org/0000-0002-7595-7080>

Juan Manuel Zuluága Arango

Secretaría de Educación de Medellín
Colombia, jmzuluaga@unal.edu.co
 <https://orcid.org/0000-0001-8538-8910>

Franklin Eduardo Pérez Quintero

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO
Colombia, franklin.perez.q@uniminuto.edu.co
 <https://orcid.org/0000-0001-9434-424X>

Cómo citar / How to cite

Garrido Bermúdez, E., Mena Rodríguez, H. Y., & Pérez Quintero, F. E. (2023). Enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos con el geoplano, para el desarrollo de la competencia espacial resolviendo problemas. *UNACIENCIA*, 15(29), 58-76.
<https://doi.org/10.35997/unaciencia.v15i29.689>

*Fecha de recepción: 2 de febrero de 2023.
Fecha de aprobación: 10 de abril de 2023.*



Resumen

El objetivo de esta investigación, titulada La enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos a través del geoplano como herramienta didáctica, fue evaluar una estrategia de enseñanza que contribuya al desarrollo de la competencia matemática en la resolución de problemas que involucren el concepto de área y perímetro de los polígonos; el diseño metodológico tuvo un enfoque cualitativo de corte etnográfico, en una población de estrato socioeconómico alto, donde se utilizaron la observación y el diario campo como instrumentos de recolección de la información. Los resultados de esta investigación se analizaron por medio de la observación, con la reflexión sobre datos recopilados, los cuales fueron comparados y tabulados de forma cuantificable, información de la que se obtuvieron conclusiones satisfactorias, con respecto a la identificación y diferencia entre las dimensiones del concepto de área y perímetro, sumado a la destreza adquirida en la resolución de problemas desde la aplicación de dichos conceptos.

Palabras clave: geoplano, aprendizaje, educación básica, enseñanza de las matemáticas, geometría.

Abstract

The objective of this research entitled The teaching of the concept of area and perimeter of polygons through the geoplano as a didactic tool, was to evaluate a teaching strategy that contributes to the development of mathematical competence in the resolution of problems involving the concept of area and perimeter of polygons; the methodological design had a qualitative approach of ethnographic cut, in a population of high socioeconomic stratum, where observation and field diary were used as instruments for collecting information. The results of this research were analyzed by means of observation, reflection on collected data, which were compared and tabulated in a quantifiable way, information from which satisfactory conclusions were obtained, with respect to the identification and difference between the dimensions of the concept of area and perimeter, added to the skills acquired in the resolution of problems from the application of these concepts.

Key words: Geoplano, learning, basic education, mathematics teaching, geometry.

Introducción

Posiblemente, uno de los problemas más importantes y tal vez uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza de las matemáticas, tiene que ver con la posibilidad de que el estudiante logre articular los conceptos que se le presentan tanto en los estudios básicos como a nivel superior (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2017). Por ejemplo, al ver las matemáticas enseñadas de manera tradicional, donde es el maestro, quien con sus instrumentos “tiza y tablero”, hace de la demostración, los teoremas, los axiomas, símbolos..., expresando un significado abstracto donde son pocos los que demuestran interés y agrado.

Con respecto a lo anterior, se puede resaltar que, aunque estos elementos posibilitan acercamientos a los numerosos fenómenos y situaciones, ayudan a interpretar un todo llamado ciencia. Es labor del docente investigar y proponer actividades de enseñanza-aprendizaje donde se evidencie la matemática como un todo relacionado y no como un saber desarticulado en el cual no queda otro camino que memorizar fórmulas y ejercicios resueltos por el maestro, considerando que los saberes de una disciplina se adquieren de una manera paulatina, desde un conjunto de definiciones y conceptos más simples, hasta establecer leyes o teoremas más complejos que permitan llevar a cabo resolución de problemas. (Pérez & Ramírez, 2011)

Con la elaboración de esta investigación del concepto de área y perímetro en el grado séptimo en el Colegio María Antonia Cerini, se pretende mostrar al estudiante diferentes formas de hallar el área y el perímetro de polígonos, a través de estrategias en la resolución de ejercicios con la utilización de una herramienta pedagógica llamada Geoplano, a través de la cual se le brinde un espacio dinamizador y ameno para lograr que los conceptos no se queden en el aula de clase, sino que además, desarrollen esa competencia básica matemática para que puedan ser aplicados y modelados en el diario vivir. (Cala Bernal et al., 2017)

Haciendo una descripción del geoplano, este consiste en una herramienta didáctica manipulativa cartesiana, que normalmente se construye con madera; en él se presenta el plano cartesiano, por eso el nombre de geoplano cartesiano; se construyen polígonos con segmentos de todo tipo en un área limitada por 25 unidades cuadradas; con él podemos descubrir el área y el perímetro de figuras geométricas determinadas por segmentos; así mismo, para resolver situaciones problema referentes a la geometría.

Ilustración 1

Geoplano de madera



Fuente: Elaboración propia.

El geoplano es un recurso usado para la enseñanza de los conceptos básicos de geometría, de fácil acceso, ya que puede ser construido por los alumnos usando materiales y herramientas comunes (un trozo de madera, clavos y martillo). Con el mismo, se pueden plantear en clase situaciones problemáticas auténticas de contexto geométrico y espacial, que permitan al estudiante focalizar entornos de aprendizaje que los habitúen a experimentar y probar a partir de sus propias acciones, tanto experimentales como cognitivos (Mariño (2000). En correspondencia con lo anterior, Torres Veloz (2022) considera que el uso del geoplano permite desarrollar el razonamiento abstracto, fomenta la inclusión y el aprendizaje colaborativo; además, lo describe como una herramienta novedosa que ayuda en la comprensión de lo que son las figuras geométricas y otros temas como el área y el perímetro. Para Trespalcacios Guerrero & Pajón Gómez (2019), el desarrollo del pensamiento concreto se lleva a cabo paulatinamente, y en la formación de los elementos semióticos se contribuye a que el estudiante haga razonamientos sobre objetos geométricos que observa a su alrededor y con ello llegue a analizar, proponer, probar, al igual que tomar iniciativa en la búsqueda de soluciones a situaciones o casos que encuentra en su cotidianidad. Del mismo modo que los preceptos anteriores, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), de Colombia, plantea que el uso de material didáctico concreto, como es el caso del geoplano, ayuda en la identificación, clasificación, así como al establecimiento de semejanzas y diferencias entre figuras, fijando niveles de abstracción necesarios

para temáticas más complejas. El estudiante piensa, por lo tanto, se promueve su creatividad, y por razón de que a las competencias matemáticas no se llega espontáneamente, sino que se necesita de espacios enriquecidos (Ministerio de Educación Nacional (1998), y se facilita que se enfrente a situaciones problema con mayor grado de dificultad; a estas reflexiones se suma la investigación de Tello (2020), en la cual se expresa la importancia del uso del geoplano en la adquisición de competencias matemáticas, situaciones geoespaciales de equivalencia, forma y movimiento, y a su vez, también se hace referencia a la capacidad de predecir, que es alcanzada por los estudiantes una vez se atreven a manipular el geoplano.

Por su parte, Mora Saltos y Ponce Villarreal (2022) percibe en el geoplano un recurso que favorece el pensamiento espacial geométrico, desde el cual se mejoran la motricidad y la coordinación, siendo una herramienta que conlleva realizar análisis de simetría, rotaciones, traslaciones y, en donde más allá de observar, hay que experimentar, ya que mediante el uso de la imaginación, la manipulación y la exploración, aunado a la experimentación, se puede generar una mayor aprehensión en los conceptos de geometría y por ende, se robustece el alcance de competencias matemáticas.

En cuanto a algunas teorías del aprendizaje, diversas teorías nombran las habilidades mentales, el recibimiento de datos o los contenidos a partir de conceptos, y la forma como estos llegan al cerebro eficazmente; es por ello por lo que se puede nombrar que las teorías del aprendizaje son un conjunto de construcciones basadas en teorías, cuyo objetivo es proponer cómo aprende el sujeto a medida que se va desarrollando en su medio y contexto; así pues, se trata de una mirada al aprendizaje individual del hombre según su contexto, teniendo en cuenta sus posiciones sociales, su desarrollo físico y biológico, su cultura, sus limitaciones motrices, sus emociones. (Heredia y Sánchez, 2020)

En consecuencia, es conveniente señalar que la didáctica tiene como función la alineación oportuna de los estudiantes para que se den adecuadamente los procesos de aprendizaje (Alves, 1957). En este mismo sentido, Soto (1999) propone que esta es una disciplina que estudia cómo se enseña y se aprende; por tanto, es una conducta científica, la cual posee como objetivo la identificación, la caracterización y la comprensión de los métodos, fenómenos, desarrollos y avances a partir de los cuales se dan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para terminar, según Rúa (2008), situación problema es un momento donde el estudiante debe responder articulando el razonamiento lógico matemático, la simbología matemática, los conceptos matemáticos y los procedimientos cuantitativos coherentes para darle solución a un problema planteado.

Materiales y método

El método que se utilizó en esta investigación fue el método inductivo, que permitió dar herramientas para analizar y comprender la problemática y los cambios generados respecto al proceso de aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo al intervenir el aula con la herramienta pedagógica geoplano en la enseñanza del concepto de área y perímetro para la investigación, y como lo plantea Baena Paz (2017), “el método inductivo nos sirve para analizar casos particulares a partir de los cuales se extraen conclusiones de carácter general, tiene como objetivo descubrir generalidades y teorías desde observaciones sistemáticas de la realidad” (poner número de la p.), permeado por un enfoque cualitativo de corte etnográfico.

El enfoque cualitativo de corte o estudio etnográfico permiten establecer relaciones entre variables o constructos (Hernández Sampieri, 2021), que describen y explican la intervención del concepto de área y perímetro utilizando el geoplano como herramienta pedagógica para dicho evento a los estudiantes del grado séptimo en el Colegio María Antonia Cerini, de Medellín, Colombia. Según Medellín (2019), el Cerini está ubicado en el barrio El Poblado, cerca del Centro Comercial Vizcaya.

En cuanto al instrumento de recolección de información requerido para los datos de la investigación, fue necesario establecer un plan de acción sobre un diagnóstico inicial de las competencias involucradas, unas explicaciones magistrales y una evaluación con el uso del geoplano, para determinar y registrar el avance de los procesos adquiridos.

Resultados

Para entender el análisis tabulado con los 14 estudiantes se debe tener en cuenta que los números que presenta la Tabla 1 de análisis son la cantidad de estudiantes que no saben, comprenden poco y los que comprenden, con el objetivo de verificar los preconceptos de los estudiantes en su momento y poder tener evidencias concretas para diseñar la estrategia de la movilidad del conocimiento.

Tabla 1*Tabulación de resultados prueba diagnóstica*

Temas	No saben	Comprenden poco	Comprenden
Definición de área de polígonos	3	4	7
Definición de perímetro de polígonos	1	2	12
Clasificación de polígonos según sus lados	10	2	2
Hallar áreas	12	1	3
Hallar perímetros	11	1	2

Fuente: Elaboración propia.

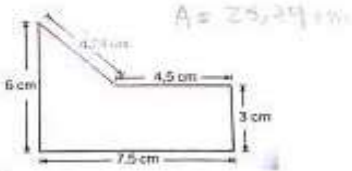
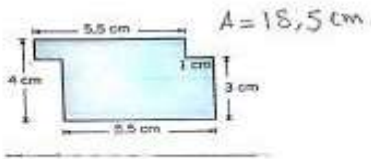
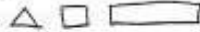
Al respecto, la prueba diagnóstica indaga una parte conceptual y otra procedimental; en la primera se evidencian claramente algunos progresos en varios estudiantes; por ejemplo, del concepto de perímetro, en la mayoría se percibió la claridad del mismo, porque de los 14 estudiantes diagnosticados, 12 suministraron respuestas acertadas a este concepto; sin embargo, en el concepto de área una gran cantidad de ellos presentaron dificultades, o lo confunden, y otros por el contrario no lo saben, de la misma manera que en la clasificación de los polígonos. Estos resultados implican que se debe desarrollar un fuerte trabajo en la parte teórico-práctica a nivel conceptual de la geometría, específicamente en este nivel, apoyados con el geoplano, para que el estudiante tenga la claridad suficiente de la diferencia entre el área, el perímetro y la clasificación según los lados de un polígono. En relación con la segunda parte, es decir, la parte procedimental, en este espacio se constató un retroceso en la mayoría de los estudiantes, puesto que no se saben ni la fórmula matemática para hallar áreas ni algunos otros conceptos previos que se deben utilizar en esta práctica matemática, y de manera similar para hallar perímetros de polígonos; así pues, la tarea de reconceptualización y conceptualización en la parte procedimental se debe intensificar en la propuesta didáctica, utilizando el geoplano como mediador didáctico para alcanzar estas competencias básicas en el área de las matemáticas.

Ilustración 2

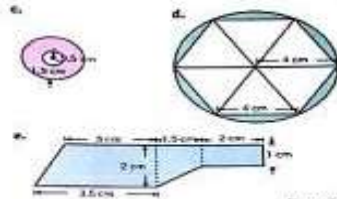
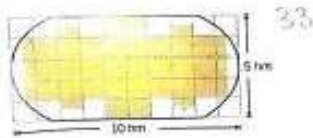
Evidencia del diagnóstico inicial de un estudiante

Diagnóstico inicial: Gado séptimo

- > ¿Cómo puedes definir y calcular el área de un polígono regular? *Sumando todos sus lados*
- > ¿Cómo puedes definir y hallar el perímetro de un polígono regular?
- > ¿Cómo se clasifican los polígonos según sus lados? *triángulo, cuadrado y rectángulo*
- > Dibuje los polígonos regulares según sus lados y ángulos.
- > Hallar el área y el perímetro de los siguientes polígonos.



(Cada \square es una hm cuadrado)



4. En la figura 5.24, establece cuál es mayor, el área coloreada, o el área sin colorear?

La figura 5.25 muestra la bandera del Congo, cuyas dimensiones son 225 cm de largo y 130 cm de ancho. Los triángulos rojo y verde son isósceles. ¿Qué fracción de la bandera es amarilla?



Figura 5.25

Fuente: Elaboración propia.

Análisis del impacto generado en los estudiantes: en esta sección se hace un rastreo en términos porcentuales del impacto generado en los estudiantes al abordar el concepto del área y perímetro con la herramienta didáctica geoplano; dicho rastreo se verificó desde varias perspectivas, entre las cuales se hallan las siguientes:

Como primera medida, se efectuó una evaluación para determinar el aprendizaje generado en los estudiantes con el uso de esta herramienta didáctica; dicha evaluación consistió en una situación problema, donde el estudiante tuvo que utilizar el geoplano, lápiz y hojas para darle solución al problema que involucra el concepto de área y perímetro (ver ilustración 3).

Análisis de la actividad evaluativa o escrita: para entender el análisis tabulado con los 14 estudiantes se debe tener en cuenta que los números que presenta la Tabla 2 de análisis son la cantidad de estudiantes que nunca, casi siempre y siempre comprenden la temática, con el objetivo de verificar en primera instancia que las falencias arrojadas en la prueba diagnóstica fueron superados y se logró, además, la movilidad de los conceptos de área y perímetro utilizando el geoplano para la resolución de problemas.

Tabla 2

Tabulación de resultados evaluativos

Temas	Nunca	Casi siempre	Siempre
Utiliza bien el geoplano para construir polígonos	0	2	12
Halla áreas de polígonos	1	1	12
Halla perímetros de polígonos	2	2	10
Utiliza el teorema de Pitágoras en el geoplano	4	2	8

Fuente: Elaboración propia.

La ilustración de la recolección y el análisis de la información descrita en la tabla anterior, se hace indispensable efectuarla por categorías y subcategorías; una categoría es desde el concepto de evaluación que nos permite elevar juicios bastante precisos del conocimiento previo del sujeto de esta práctica evaluativa, tal como se hizo en el desarrollo de las competencias básicas de geometría en el grado séptimo con la utilización de la herramienta didáctica geoplano para dicha intervención. La otra categoría está enmarcada en el rol como evaluador, en la que se brinda la oportunidad de diseñar la evaluación para enterarse eficazmente del aprendizaje adquirido por los estudiantes en la práctica de aula, por lo que se fue muy cuidadoso a la hora de diseñar esta evaluación en aras de lograr el objetivo buscado, que es el verdadero impacto generado con el uso de la herramienta didáctica geoplano para la enseñanza y adquisición de las competencias básicas de matemáticas en geometría en los estudiantes; por esta razón se trabajó la evaluación desde la resolución de problemas, ya que este tipo de valoración nos

permite indagar sobre lo aprendido de una forma trasversal, tanto en la parte conceptual como en la parte procedimental (Sánchez Esteban & Pardo Romero, 2013).

De igual manera, se tuvieron en cuenta unas subcategorías en la evaluación, en cuanto al nivel de exigencia en las preguntas dentro de la situación problema, tratando de ser y no ser demasiado exigente en la parte conceptual y procedimental, es decir, en la medida en que por lo menos deben tener unos conceptos claros para resolver la evaluación, y a la hora de construir los ejercicios, y de esa manera se diseñó la evaluación para los estudiantes intervenidos en la temática; así que los resultados obtenidos en la prueba evaluativa o escrita en los estudiantes, dan cuenta en primera medida o en términos generales de los conceptos referidos en la investigación; pero, resulta a su vez indispensable puntualizar en cada uno de los temas. Al respecto, de las cuatro preguntas del diagnóstico, la primera pregunta, mientras que la mayoría de los estudiantes respondieron asertivamente que utilizan bien el geoplano para construir polígonos, solo dos de los 14 estudiantes expresaron que casi siempre sabían utilizarlo; por su parte, de los mismos estudiantes ninguno respondió que no sabía manipular la herramienta (geoplano), siendo entonces un aspecto satisfactorio que demuestra el grado de conocimiento que tienen los estudiantes no solo del geoplano, sino del tema de polígonos.

En cuanto a la manera de hallar áreas de polígonos, el 86% lo hace; se puede observar que varió un tanto esa apreciación de los estudiantes, puesto que el margen arrojado en la primera respuesta aquí cambia cuando uno de los estudiantes expresó que nunca halla áreas, equivalente al 7%, y en este mismo sentido un estudiante también manifestó que casi nunca sabía hallar áreas de polígonos, equivalente al 7%; sin embargo, sigue siendo alto el número de estudiantes que siempre supo hallar áreas de polígonos, por lo que pese a una leve variación, continúa siendo importante el porcentaje (86%) de estudiantes que conocen del tema. Por su parte, en cuanto a hallar perímetros de polígonos aumentó el número de estudiantes en un 71%, equivalentes a 10 estudiantes, y los que nunca y casi siempre pudieron hallarlos tuvieron un 14%, obteniendo resultados de dos estudiantes que no lo lograron para ambas respuestas, y pese a que este número se elevó, también se puede observar que no decreció la cifra de estudiantes que siempre hallaron los perímetros de polígonos, 10 en total, siendo entonces mayor la cantidad de quienes encuentran el método de resolver los problemas que se les plantean.

Ahora bien, respecto de la respuesta a que si se sabe utilizar el teorema de Pitágoras con el geoplano, el 58% acertó, correspondientes a 8 estudiantes de 14; además, denota de manera significativa que 4, equivalentes a 28% de los 14

estudiantes, nunca lo utilizan, por lo que es un número elevado si se tiene en cuenta que la prueba es con 14 estudiantes, aunque no se puede desconocer que los estudiantes que casi siempre y siempre utilizan el teorema de Pitágoras con el geoplano son mayoría; esto es 2, equivalente al 14%, y 8, al 58%, respectivamente. Por lo anterior, esta actividad demostró que una buena cantidad de los estudiantes comprendieron a cabalidad el concepto de área y perímetro con la utilización del geoplano, pero no deja de ser necesario puntualizar en los tres momentos que presenta la propuesta didáctica usando el geoplano como herramienta didáctica en el aula de clases. El primer momento, que fue esa parte conceptual que tenía como finalidad familiarizar de una manera eficaz a los estudiantes con la herramienta (geoplano), arrojó una de las mayores falencias en la prueba inicial o diagnóstica, ya que se encontraron dificultades para los estudiantes a la hora de diferenciar el concepto de área y perímetro, pero vale la pena resaltar que se observó mucha seguridad en la parte procedimental como lo muestra la tabulación de la evaluación.

Supuesto lo anterior, la prueba evaluativa presenta varios espacios de conceptualización; el primero, fue evaluar esa parte creativa para construir polígonos con características específicas, en donde la mayoría de los estudiantes mostraron su buen avance y efectividad en ello, como se puede ver en la evidencia y la tabulación con los porcentajes estadísticos; en segundo lugar, se apreció el saber procedimental para hallar áreas y perímetros de polígonos con la utilización del geoplano basados en la resolución de problemas, cuyas respuestas fueron muy satisfactorias con el afianzamiento de estas competencias básicas en el área de las matemáticas; también fue notoria la acogida del nuevo concepto en esta experiencia, como lo es el teorema de Pitágoras, a pesar de que se hizo evidente que muchos estudiantes no la utilizan; pero fue muy útil para hallar los perímetros de los polígonos dados, permitiéndoles hallar la magnitud de los segmentos o lados que no son horizontales o verticales. (Villalonga, 2017)

Ilustración 3

Evidencia de la evaluación tipo resolución de problemas

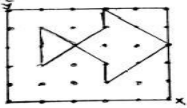
María Camila Fanzo

Evaluación

- Construya un pez
- Características del pez según sus puntos I y F.
- Halle el área del pez
- Halle el perímetro del pez
- Halle la fracción que representa el pez con respecto al Geoplano
- Halle el % que representa el pez con respecto al Geoplano

Solución

1) Puz



2) Características.

$I = 2$
 $F = 11$

3) Área.

$A = 6$ unidades cuadradas

4) Perímetro.

$P = 20 + 4\sqrt{5^2 + 5^2} + 2\sqrt{10^2 + 10^2} = 76.6 \text{ cm}$

5) Fracción.

$\frac{1}{25} = \frac{X}{6} \rightarrow X = \frac{6}{25}$

6) Porcentaje

$\% = \frac{6}{25} = 0.24 \times 100 = 24\%$

Fuente: Elaboración propia

Análisis comparativo, prueba diagnóstica versus la prueba evaluativa: el análisis comparativo de las pruebas ha generado distintos resultados, que son consecuencia de los parámetros en el diseño de estas pruebas, los cuales surgieron a partir de las categorías en la evaluación, categorías que remiten a la introducción de este trabajo; entre ellos, las teorías del aprendizaje mencionadas, que en una de sus varias propuestas dirigen y muestran los medios o la manera como aprenden los sujetos, así como las formas eficaces en el aprendizaje de los participantes, en donde sin lugar a dudas es la motivación el medio directo con el cual los estudiantes generan movilidad conceptual en cualquier área del conocimiento; por estas razones la herramienta didáctica geoplano se hace relevante, ya que este instrumento permite aprender de una manera lúdica, manipulativa, física y concreta para incentivar al estudiante. Por otra parte, no se puede dejar de lado que los criterios de evaluación que se tuvieron en cuenta para calificar la evaluación de manera concreta y sin dar oportunidad a la ambigüedad, fueron la parte conceptual aplicativa y la procedimental, así como también la construcción de los polígonos en el geoplano, con características dadas, en el que el estudiante se dio la oportunidad de aprender a seguir instrucciones e interpretar enunciados.

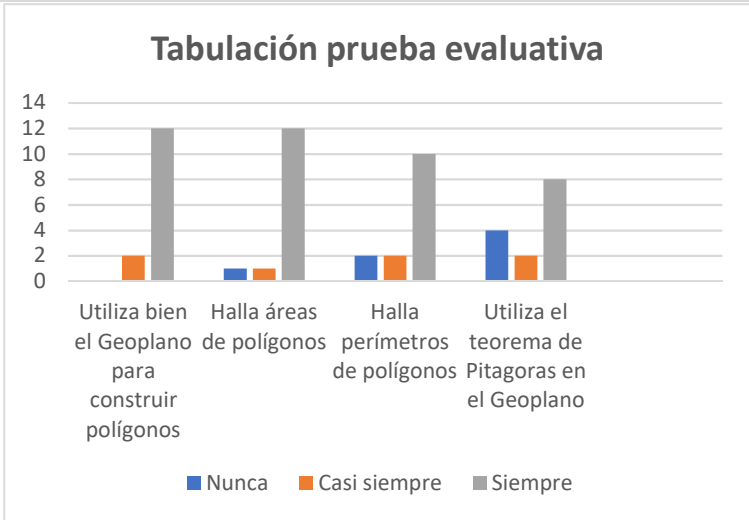
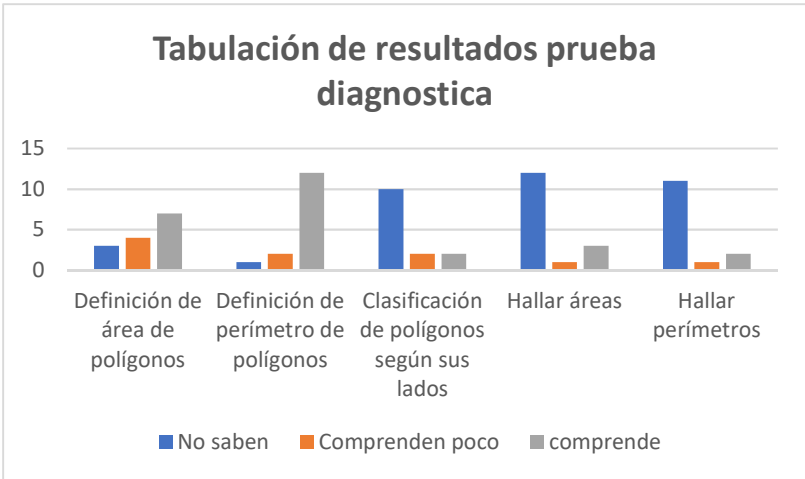
Por consiguiente, al construir figuras en el geoplano con características suministradas, hace que el polígono construido sea una especie de rompecabezas para innovar; así pues, las teorías del aprendizaje de manera general le dan un

aporte valioso a este trabajo, porque los autores de esta teoría (Vygotsky, Ausubel y Piaget) basan su propuesta en estudios de cómo aprende el sujeto, y una manera de aprender es por el medio de estímulo respuesta, es decir, estimular para recibir buenos resultados en el ámbito del aprendizaje significativo que, en este caso, con el uso del geoplano como herramienta didáctica para la enseñanza del concepto de área y perímetro de polígonos es la motivación para generar aprendizaje significativo basado en la resolución de problemas y lograr el objetivo con las competencias básicas de matemáticas en geometría. (Aragón & López, 2018)

Indudablemente, luego de efectuar las pruebas diagnósticas y evaluativa, se aprecia que los resultados de la prueba diagnóstica inicial arrojaron muchas falencias tanto conceptuales como procedimentales en la mayoría de los estudiantes, falencias en conceptos como área de polígonos y perímetro de polígonos, al igual que las clases de polígonos según sus lados; de manera que fue necesaria una rigurosa intervención tanto teórica como práctica, haciendo énfasis en la práctica con material concreto físico, para lograr que el estudiante se diera la oportunidad de aprender manipulando el geoplano, generando así unos resultados alentadores porque la prueba demostró el gran avance y afianzamiento en esa parte conceptual y procedimental que se debe tener para alcanzar las competencias básicas en el área de las matemáticas, correspondientes a esta temática. Entonces, los resultados muestran que se suplieron las inexactitudes en esos preconceptos y también en los nuevos conceptos, sin olvidar que también estuvo ligada a una dinámica de construcciones de polígonos manuales y basados en la resolución de problemas (Romero Rojas, 2017). En conclusión, las dos tablas revelan la gran diferencia entre el antes de la intervención y el después de la intervención.

Ilustración 4

Comparativo de prueba diagnóstica versus la prueba evaluativa



Fuente: creación propia.

Discusión

Según Mariño (2000), el geoplano es un recurso manipulable para la comprensión de la geometría; plantea la importancia de la herramienta en la enseñanza de la geometría básica, que permite solucionar problemas como la identificación de figuras geométricas y las características de estas. El mismo autor resalta el valor de introducir en la enseñanza de las matemáticas nuevas metodologías con las cuales se dé solidez a los procesos. El geoplano se convierte en una posibilidad para aprender geometría con medios físicos concretos, dado que desde situaciones cotidianas se fortalecen los procesos de pensamiento que conlleven a la comprensión de conceptos como área, perímetro de polígonos, al igual que a su clasificación. También se resaltan los beneficios de utilizar materiales manipulables para avanzar a los niveles de deducción que se requiere en los procesos matemáticos.

Otros autores como Mora Saltos y Ponce Villarreal (2022), en su investigación exponen la importancia de dar dinamismo a la geometría desde el uso de recursos didácticos, al igual que describen las ventajas que tiene el uso del geoplano tanto en el aprendizaje como en el aprendizaje de la geometría. En concordancia con lo anterior, Estacio Tello (2020), en el estudio titulado “El geoplano y el desarrollo de competencias matemáticas en niños de una institución educativa inicial de ICA”, plantea que el nivel de pensamiento que se desarrolla cuando los estudiantes manipulan el geoplano los lleva a resolver situaciones de soluciones matemáticas, desde las cuales la imaginación, el movimiento y la localización convierten las matemáticas en espacio divertido para adquirir conocimiento; desde esa misma perspectiva, Torres Veloz (2022) expresa que el uso del geoplano además de desarrollar el razonamiento abstracto, fomenta prácticas inclusivas y lo describe como un recurso innovador que potencia la curiosidad.

Los resultados de diversos estudios exponen la importancia del uso del geoplano en la enseñanza de la geometría y destacan las competencias que pueden llegar a alcanzarse con el uso de este recurso en las clases de matemáticas, las cuales van desde tomar la iniciativa, hasta estimular el pensamiento abstracto y el geoespacial, con las cuales se adquieren competencias del área y se da paso a resolver situaciones del diario vivir.

Conclusiones

En el diagnóstico inicial se encontró que los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa María Antonia Cerini tienen una confusión con los términos de área y perímetro, y esto los lleva a cometer errores a la hora de resolver situaciones problema; esta confusión denota que es falta de trabajo de los mismos, falta de prácticas y llevar herramientas didácticas constantemente a clases, para poder mejorar esta falencia.

El diseño y la aplicación de la herramienta didáctica geoplano fue amena para los estudiantes en el contexto estudiado, ya que les permite interactuar concretamente con situaciones de área y perímetro; posibilitando incluso la proposición de nuevas situaciones y figuras a las cuales se les deben hallar sus medidas longitudinales y cuadradas; esta herramienta enriquece el proceso del estudiante para alcanzar el desarrollo de las competencias básicas por ser manipulativa, por ser lúdica y abandonar la pizarra.

La valoración de la herramienta didáctica fue muy apropiada, porque la mayoría de los estudiantes comprendieron la diferencia entre los conceptos de área y perímetro, y resolvieron situaciones problema aplicando lo aprendido; la resolución de problemas fue fundamental en las prácticas evaluativas, y permitió profundizar en la red conceptual nueva y previa al tema, además de que el estudiante tuvo la libertad de diseñar su figura y resolver el problema planteado desde ella.

Por otro lado, fue grato ver la motivación de los estudiantes por manipular la herramienta y hacer distintas figuras para hallarles el área y perímetro, lo cual significó que se debe motivar al aprendiz para que se genere el par de sujetos a la hora de querer enseñar o aprender, es decir, para que se genere un aprendizaje significativo debe haber un par de sujetos motivados, uno con ganas de enseñar y el otro con ganas de aprender; esto hizo la herramienta didáctica geoplano.

Y para terminar se evidenció que, a partir de la utilización del geoplano como herramienta didáctica, se diseñó una estrategia que contribuyó al desarrollo de las competencias matemáticas aplicables a la resolución de problemas que involucran los conceptos de área y perímetro.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés financiero, profesional o personal que pueda afectar de manera inapropiada los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Referencias

- Aragón Arguello, A., & López Mairena, E. (2018). Enseñanza y aprendizaje del área y perímetros de polígonos regulares: una propuesta didáctica. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(2), 49-50.
<https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.11>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación*. (3 ed.). México: Patria.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Cala Bernal, A., Buendía Abril, A., & Herrera Villamizar, L. (2017). *Métodos y estrategias para la resolución de problemas matemáticos. Una revisión desde las investigaciones en la última década* (Tesis de especialización). Corporación Universitaria Adventista, Medellín, Colombia.
<http://repository.unac.edu.co/bitstream/handle/11254/491/Proyecto%20de%20grado.pdf>
- Estacio Tello, J. (2020). *El geoplano y el desarrollo de competencias matemáticas en niños de una institución educativa inicial de Ica* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.
<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/29c5ad1b-ff3d-4a20-817c-d85ec1250ce6/content>
- Hernández Sampieri, R. (2021). *Metodología de la investigación*. (7 ed.). McGraw-Hill México.
- Heredia, Y. y Sánchez, A. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. (2 ed). Edición Kindle.
- Mariño, A. (2000). El geoplano un recurso manipulable para la comprensión de la geometría. Educación Integral. *Reflexiones y Experiencias*, 3(3, 4), 49-75.
<https://docplayer.es/53356849-El-geoplano-un-recurso-manipulable-para-la-comprension-de-la-geometria.html>

- Medellín. (2019). *Plan de Desarrollo Local*. Medellín.
https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Comuna%2014.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles89869_archivo_pdf9.pdf
- Mora Saltos, B., & Ponce Villarreal, A. (2022). *El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica, elemental y media* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38011/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n-.pdf>
- Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35(73), 169-194.
<http://ve.scielo.org/pdf/ri/v35n73/art09.pdf>
- Romero Rojas, V. (2017). *Análisis de problemas geométricos de áreas de figuras planas, desde una perspectiva semiótica, en textos escolares de grado séptimo* (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/13673/3469-0525625.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rúa Vásquez, J. (2008). Un modelo de situación problema para la evaluación de competencias matemáticas. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 4.
http://ayura.udea.edu.co/logicamatematica/sit_problematicas.htm
- Sánchez Esteban, N., & Pardo Romero, E. (2013). *El juego y la matemática. Juegos de matemáticas para el alumnado del primer ciclo de E. Primaria*. (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/4809>
- Soto, M. (1999). La didáctica de la matemática vista desde la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. *Anales de la Universidad de Chile*, 8, 95-117.
- Torres Veloz, Y. (2022). *El geoplano y el aprendizaje activo en la asignatura de matemática en los estudiantes del cuarto grado de educación general básica de la Unidad Educativa Ignacio Flores del Cantón Salcedo* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36174/1/16.->

[Informe%20final%20de%20Investigaci%C3%B3n-Yadira%20Mishell%20Torres%20Veloz-signed-signed%20%281%29.pdf](#)

Trespalacios Guerrero, A., & Pajón Gómez, J. (2019). *Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos* (Tesis de maestría). Universidad de la Costa. Barranquilla, Colombia.

<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/5146>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2017). Marco conceptual para la articulación educativa en el Departamento del Tolima. Grupo de Investigación Pasos de Libertad, 68, 69 y 70.

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/39630>

Villalonga Pons, J. M. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria* (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=136723>