



Integración del método de Pólya para la resolución de problemas de Geometría en estudiantes del Nivel Secundario

Integration of the Pólya Method for the Resolution of Problems of Geometry in Secondary Level Students

Esterlin Marysol del Rosario¹

Rogel Rojas Bello²

Resumen

En esta investigación se presenta un estudio sobre la influencia de la aplicación de la estrategia resolución de problemas de Pólya en el rendimiento académico de estudiantes de Cuarto grado del nivel secundario, específicamente en el tema de ángulos. En el estudio se utilizó un enfoque metodológico de tipo cuasiexperimental y de alcance correlacional, con un diseño de pre y postprueba. Los resultados de este estudio muestran que mediante la aplicación de esta estrategia se desarrollaron habilidades geométricas que mejoraron significativamente el aprendizaje de las propiedades de los ángulos, así como sus sistemas de medidas, corroborado por un crecimiento en la media de 62.36 en la preprueba, a 83.68 en la postprueba, con lo cual se puede evidenciar una diferencia significativa. Además, la estrategia de resolución de problemas fue muy bien valorada por los estudiantes observándose que las clases se ven más motivadas e influenciadas positivamente.

Palabras clave: estudiante, Pólya, rendimiento.

Abstract

This research presents a study on the influence of the application of Pólya's problem-solving strategy on the academic performance of fourth-grade students at secondary level, specifically about angles. The study used a methodological approach of a quasi-experimental type and of correlational scope, with a pre and post-test design. The results of this study show that through the application of this strategy, geometric skills were developed that significantly improved the learning of the properties of angles, as well as their measurement systems, corroborated by a growth in the mean of 62.36 in the pre-test, at 83.68 in the post-test, with which a significant difference can be evidenced. In addition, the problem-solving strategy was highly valued by the students, observing that the classes are more motivated and positively influenced.

Keywords: student, Pólya, performance.

¹ ISFODOSU, <https://orcid.org/0000-0001-5583-3737>, e.marysoldelrosario@gmail.com

² ISFODOSU, <https://orcid.org/0000-0002-9183-7572>, rogel.rojas@isfodosu.edu.do

1. Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de la Geometría se ha convertido en tema de debate por parte de toda la comunidad docente en el área, pues los estudiantes muestran desinterés, temor y mala percepción hacia las matemáticas. Tienen dificultades a la hora de resolver problemas de Geometría, alegando que son difíciles de comprender y realizar. Las estrategias tradicionales empleadas por los docentes para la enseñanza de la Geometría no ayudan en gran medida a solventar este problema, afectando con ello el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

En este sentido, se hace necesario buscar estrategias didácticas eficientes para la enseñanza de la Geometría, particularmente en el tema de ángulos. Al respecto, la estrategia de resolución de problemas propuesta por Pólya (1981), resulta ser muy atractiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto, propiedades y aplicaciones de ángulos, ya que, por su heurística dinámica, motiva al estudiante a aprender y a trasladar lo aprendido a su entorno, y no se cohibe al momento de enfrentarse a los problemas.

Por las razones antes expuestas, se ha decidido llevar a cabo esta investigación, con el propósito de desarrollar el método de Pólya como estrategia en el estudio del tema de ángulos y determinar su influencia en el rendimiento académico en estudiantes de cuarto grado del Segundo Ciclo del Nivel Secundario. Dentro de las ventajas de esta investigación se puede resaltar el desarrollo de actividades que conlleven a dar los pasos del método de George Pólya en la resolución de problemas en geometría; aplicar estrategias que permitan la resolución de problemas de la vida cotidiana; y, por último, la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje a través del método de Pólya.

2. Fundamentación teórica

El Método de Pólya para la resolución de problemas ha sido estudiado tanto en geometría como en otras áreas de la matemática. A continuación, se presentan algunas investigaciones sobre este método que han servido de soporte a esta investigación, las cuales se pueden citar las siguientes:

En un estudio de caso, Boscán y Klever (2012, p. 17), usando la metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria, las autoras, comparando los resultados obtenidos antes y después de la aplicación del método observaron que los estudiantes analizaron y compararon todo el procedimiento desarrollado por ellos, tomando en cuenta los errores que habían cometido en la resolución de un problema y su planificación hasta el apartado de revisión de los resultados, con un aumento de un 48.57 % en el número de estudiantes que identificó en cada problema la operación o procedimiento que debía llevar a cabo para obtener la respuesta.

Por otro lado, en la investigación realizada por Mass, Garcés y González (2017, p. 64) sobre la eficiencia del método heurístico de Pólya para el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria, concluyen después de la intervención de la estrategia, que el 94 % soluciona problemas de mayor complejidad geométrica con un nivel de desempeño

satisfactorio y avanzado, observándose cambios positivos en la variable pensamiento geométrico. Además, argumentan que esta estrategia es propicia para ser implementada en cualquier grado de escolaridad en las distintas áreas del conocimiento, como una herramienta útil para la labor docente.

En un estudio realizado a estudiantes entre 16 y 19 años de secundaria sobre la resolución de problemas de la vida real que involucran ángulos por Martínez y Juárez (2019, p. 199), las autoras observaron que aun cuando los estudiantes no conocían a cabalidad las fases del modelo de Pólya en la resolución de problemas, estos fueron siguiendo dichas fases no precisamente de manera lineal y consecutiva, sino que se orientaron a partir de las preguntas guía de las fases iniciales: comprender el problema y concebir un plan. Y dado que los estudiantes en general están acostumbrados a una revisión rápida de un problema e ir directamente a su solución, el diseño de los problemas no permitía una vía de solución rápida, por lo que fue necesario detenerse a comprender el problema, plantear alguna propuesta de solución y analizar dicha propuesta antes de ejecutarla.

3. Metodología

En la presente investigación se seleccionó un diseño cuasiexperimental, de enfoque cuantitativo y alcance correlacional. Respecto a los estudios correlacionales Hernández & Mendoza (2018, p. 109) sustentan que: «este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular».

La población de esta investigación está compuesta por los 25 estudiantes; 11 son varones y 14 son hembras. Sus edades están comprendidas de 15 a 19 años, el 64 % son de 16 años. La selección de la muestra fue de tipo no probabilística, ya que se tomó la única aula que existía de ese grado.

El instrumento utilizado para la recolección de información fue un cuestionario de selección múltiple, donde el estudiante pudo seleccionar solo una respuesta. Es de elaboración propia. En un principio lo integraban 13 ítems, pero estos se redujeron a 9 en el transcurso de la validación por jueces expertos. Como argumentan Escobar y Cuervo (2008, p. 29): «El juicio de expertos se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones». Por lo consiguiente, usando la prueba de la distribución binomial en cada una de las dimensiones: pertinencia, coherencia y claridad, alcanzó un nivel de .01181 en cada una, las cuales son menores a .05, que de acuerdo con los criterios de esta prueba se concluye que el instrumento es válido.

Para determinar la confiabilidad del instrumento se aplicó una prueba piloto a un grupo de ocho estudiantes de quinto grado del Nivel Secundario con características similares a los sujetos bajo investigación, pertenecientes al mismo centro educativo. A los datos obtenidos le fue aplicada la prueba de Kuder-Richardson (KR-20), obteniéndose un índice de .82, lo cual es bueno según este criterio.

4. Resultados

Agrupando las puntuaciones de los resultados de la preprueba de los 25 estudiantes con base a tres intervalos de amplitud variable, 12 estudiantes que representan el 48 % tienen una puntuación baja, 9 estudiantes que representan el 36 % tienen una puntuación regular y solo 4 estudiantes (16 %) están en la categoría buena.

A los resultados de la postprueba versus el género de los 25 estudiantes, se le aplicó la prueba chi-cuadrado de comparación de las frecuencias, encontrándose que no existen diferencias, a un nivel de significancia de $\alpha = .05$.

Por otro lado, agrupando las puntuaciones de los resultados de la postprueba de los 25 estudiantes, 14 estudiantes que representan el 56 % tienen una puntuación buena, 8 estudiantes (32 %) están en la categoría regular, 22 estudiantes están dentro de las categorías de regular o buena (88 %) y solo 3 estudiantes que representan el 12 % tienen calificaciones en la categoría baja.

Usando la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, resulta que el nivel de significancia bilateral es muy pequeño ($p = .000$), que conforme con lo establecido para esta prueba se elimina la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), la cual señala que existe una diferencia entre la media de las calificaciones del grupo a quien se le aplicó la preprueba con el grupo a quien se le aplicó la postprueba. Además, la media de la postprueba con su intervalo de confianza del 95 % es mayor que la media de la preprueba, con lo cual estas diferencias son significativas.

5. Conclusiones

La estrategia de resolución de problemas de Pólya resultó ser eficiente para el desarrollo de habilidades geométricas en los sistemas de medidas de ángulos en los estudiantes de Nivel Secundario, donde se evidenció un crecimiento en la media de 62.36 que obtuvieron en la preprueba, a 83.68 que alcanzaron en la postprueba, con lo cual se puede confirmar una diferencia significativa. Además, la estrategia de resolución de problemas de Pólya permitió al grupo objeto de estudio desarrollar una mayor motivación y tuvo una influencia positiva en las clases, lo que se puede confirmar en el progreso alcanzado, lo que favoreció al logro de las competencias específicas programadas.

Al desarrollar la estrategia de resolución de problemas de Pólya y observar los resultados numéricos y estadísticos de la postprueba discriminados por sexo, se constata que no hay diferencias estadísticas, es decir no influye o es independiente del sexo.

6. Referencias bibliográficas

- Boscán, M. y Klever, K. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios*, 10(2), 7-19. ISSN: 2339-3300, ISSN-e: 1794-1180.
- Escobar, J. y Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación y su utilización. *Avances en Medición*, 6(1). 27-36. ISSN: 1692-0023.

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación, las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Education. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- Martínez, G. y Juárez, E. (2019). La cubicación de madera como un problema geométrico real diseñado para promover el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 32(1), pp. 191-199.
- Mass, E., Garcés, M., & González, J. (2017). Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del método heurístico de Pólya. *Panorama*, 11(21), 55-68. ISSN: 1909-7433.
- Pólya, G. (1981). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.