

DEMOSTRACIONES VISUALES COMO RECURSO LÚDICO PARA LA ENSEÑANZA DEL TEOREMA DE PITÁGORAS EN ALUMNOS DE SECUNDARIA

Joseph Xolocotzi Villalva, Josip Slisko Ignjatov
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México
joseph_pepéf@hotmail.com, josipslisko47@gmail.com

Resumen. Las demostraciones visuales son recursos ilustrativos que, aunque no consisten en una demostración formal, contribuyen al entendimiento de propiedades matemáticas. En la enseñanza del teorema de Pitágoras este tipo de demostraciones se utiliza para explorar las propiedades de las áreas de los cuadrados construidos sobre los lados de triángulos rectángulos, partiendo de demostraciones geométricas. Estas actividades favorecen el estudio y aprendizaje del tema basándose en juegos como rompecabezas. La investigación parte de la búsqueda y diseño de estrategias basadas en juegos para enseñar el teorema de Pitágoras, como rompecabezas, hasta su aplicación en grupos focales para analizar sus argumentos.

Introducción

La enseñanza del teorema de Pitágoras ha dado lugar a una gran cantidad de recursos, esto es probablemente causado por la diversidad de demostraciones geométricas y contextos de aplicación del teorema, de entre ellos se destacan trabajos como el de Nelsen (1993), en “*Proofs without words*” donde proporciona demostraciones del teorema sin recurrir a argumentos formales. Estos, actualmente son considerados como demostraciones visuales, que emplean imágenes para transmitir información y ejemplificar complejas ideas matemáticas de forma sencilla (Carbajal & Muños, 2019).

Es común observar, en libros de texto, demostraciones geométricas del teorema de Pitágoras para construir rompecabezas que funcionen como una demostración visual. Este recurso didáctico se puede interpretar como un juego, y es el objeto de este estudio.

Según Torres, Romero, y Salgado (2019) estas actividades corresponden al aprendizaje basado en juegos (ABJ), ya que aplican elementos del juego en un contexto educativo donde el contenido es el elemento transversal y es complementado con actividades lúdicas. Poco a poco, el juego se ha visto como un tipo especial de actividad que encarna la relación de las personas con el mundo y la realidad social, motivando un sistema especial de acciones (Elkonin, 2005).

Si bien, puede parecer que implementar un juego sirve para motivar a los estudiantes e ilustrar ideas matemáticas, es importante reconocer que la excesiva confianza en recursos externos (como los juegos) puede conducir rápidamente al fracaso en la enseñanza, a esto se le conoce como “*efecto Dienes*” (Brousseau, 2002). Por eso es importante poner a prueba estas actividades y analizar sus resultados.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó la metodología del estudio de lección o “*lesson study*” (Kieran et al., 2015), el cual contempla la planeación colaborativa de la lección a investigar, la implementación de esta junto con un primer análisis y, finalmente, una segunda implementación con su respectivo análisis.

Para la planeación y diseño de la lección se seleccionó a 6 profesores. Tres tendrían la función de diseñar la actividad lúdica, por lo que fue necesario que utilizaran rompecabezas y/o demostraciones visuales en la enseñanza del teorema de Pitágoras anteriormente para ser seleccionados. Los otros tres funcionaron como una representación de la diversidad de profesores que imparten la asignatura de matemáticas, por lo que deberían tener perfiles profesionales, experiencia laboral, edades y géneros diferentes.

Para la primera implementación de la lección se seleccionaron grupos focales de alumnos de secundaria que fueran capaces de calcular áreas de figuras compuestas, raíces cuadradas y expresar áreas y perímetros con lenguaje algebraico. Para el análisis de los argumentos que proporcionaban se recurrió al esquema de expansión discursiva (D'Amore, 2013), lo que permitió observar como confrontaban argumentos y se encaminaban a discursos más cercanos a demostraciones. Para la última etapa, correspondiente a la segunda implementación y su análisis, se pretende poner a disposición de diferentes profesores(as) de matemáticas de nivel secundaria, los materiales y estrategias diseñadas, con el propósito de que puedan implementarlos en los grupos donde imparten clase. El análisis de la actividad se pretende realizar mediante exámenes de contenido a los alumnos y entrevistas con los profesores.

Como resultado de la investigación se han obtenido diferentes recursos para la enseñanza del teorema de Pitágoras, producto del diseño de lección realizado con profesores voluntarios. Asimismo, se ha observado que la implementación de diferentes recursos puede encaminar a los alumnos a recurrir a argumentos vinculados al material que ha funcionado para ejemplificarlo y que es necesaria la confrontación de ideas para descartar los argumentos erróneos y desarrollar un discurso más sólido. La última etapa de la investigación se ha visto postergada a raíz de las medidas de distanciamiento social que se contraponen a la interacción necesaria en los juegos diseñados. Sin embargo, se espera sea posible implementarla próximamente bajo las medidas de higiene necesarias y en cuanto los profesores determine que sus grupos están preparados para resolver las actividades.

Referencias Bibliográficas

- Borusseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Mathematics Education Library. Kluwer Academic Publishers.
- Carbajal, A.; Muños, J. (2019). *Demostraciones Visuales en Matemáticas, Ver para creer*. Miradas matemáticas. Catarata.
- D'Amore, B. (2013). Capítulo 11. Intuición y demostración. *Didáctica de la matemática*, (pp 333-365) Nueva Editorial Iztaccihuatl.
- Elkonin, D. B. (2005). The Psychology of Play. *Journal of Russian & East European Psychology*, 43(1), 11–21.
- Kieran, C. et al. (2015) Chapter 2. Frameworks and Principles for Task Design, in *Task Design. Mathematics Education an ICMI study 22*, (pp 19-81) Springer, ISSN 2215-1745
- Nelsen, R. B. (1993). *Proofs without words, Exercises in visual thinking*. Classroom resources materials/number 1. The mathematical association of America.
- Torres, A., Romero, L. M. y Salgado, J.P. (2019). *Juegos y sociedad: desde la interacción a la inmersión para el cambio social*. McGrawHill.