

Explorando propiedades de los cuadriláteros

Alexander Maz-Machado

María Rodríguez

Universidad de Córdoba

Cistina Pedrosa-Jesús

Universidad de Granada

Astrid Cuida

Universidad de Valladolid

Resumen: *Se presenta una experiencia con maestros en formación realizando una tarea sobre cuadriláteros y las relaciones de algunas de sus propiedades. Se observan ciertas deficiencias en la comprensión de la relación entre el número de lados paralelos con el número de lados iguales o de ángulos rectos, siendo incapaces de dibujar algunos de los cuadriláteros que se les pedían o de explicar por qué no podían dibujar algunos de ellos, lo que manifiesta falta de lenguaje y comprensión del mismo.*

Palabras clave: *Didáctica de la geometría, formación de profesores, cuadriláteros.*

Exploring properties of quadrilaterals

Abstract: *We present an experience with teacher trainees around a task about quadrilaterals and the relationships of some of their properties. Certain deficiencies were observed in the understanding of the relationship between the number of parallel sides with the number of equal sides or right angles, being unable to draw some of the quadrilaterals that were asked or to explain why they could not draw some of them, which shows a lack of language and understanding of it.*

Keywords: *Geometry didactics, teacher training, quadrilaterals.*

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de los cuadriláteros se halla incluida en el currículo de matemáticas desde la educación primaria. En particular, para la comunidad de Andalucía, se plantea en el bloque 4 de geometría y, a partir del segundo ciclo de primaria, asociado al objetivo “STD.34.1. Clasifica cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.” (Junta de Andalucía, 2015). Estos se siguen enseñando, aumentando paulatinamente el grado de complejidad de sus propiedades y las relaciones que se establecen según sus ángulos y lados paralelos.

En España, ya desde los años 90 se han venido estudiando los cuadriláteros y su enseñanza desde distintas perspectivas, así Pastor y otros (1992) analizaron los errores presentes en los libros de texto utilizando el modelo de Van Hiele para su clasificación.

Los conocimientos geométricos de los estudiantes para maestro han sido estudiados en diversas universidades y épocas porque, al ser ellos quienes en el futuro deben enseñar los conocimientos matemáticos elementales, se hace necesario tener un conocimiento de lo que saben y cuáles son sus deficiencias, para poder tomar medidas con el propósito de subsanarles y mejorar su formación matemática.

Blanco y Barrantes (2003) analizaron las concepciones sobre la geometría que tenían los estudiantes para maestro. El estudio reveló que los estudiantes “tienen lagunas de conceptos de geometría escolar; algunos no conocen ni el contenido básico” (p. 122). Escudero-Domínguez y Carrillo (2014) analizaron el conocimiento matemático de futuros maestros de primaria que cursaban el segundo año de la carrera. Utilizaron, para el estudio, el marco teórico del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK). Hallaron que los alumnos recaen en la falta de comprensión de los conceptos geométricos y sin embargo conocen y se saben las definiciones de las propiedades casi como un mantra, pero sin saber aplicarlas. Asimismo, descubrieron “que no distinguen entre propiedades necesarias y suficientes, lo que produce que los EPM formulen definiciones que posean características redundantes” (p. 9).

Bernabéu y otros (2019) realizaron un estudio para caracterizar el pensamiento geométrico de los alumnos del grado de Educación Infantil a través de una tarea de clasificación de cuadriláteros. El estudio reveló “Dificultades con las relaciones inclusivas y con las definiciones mínimas, demostró tener dificultades para realizar clasificaciones inclusivas, sin embargo, eran capaces de proporcionar definiciones, no mínimas, aunque coherentes con la clasificación realizada” (p. 38).

Todos estos antecedentes ponen de manifiesto la actualidad e importancia de indagar sobre los conocimientos, concepciones, dificultades y demás aspectos relacionados con la geometría y, en particular, con los cuadriláteros en la formación de los futuros maestros.

Con esta idea y aprovechando que algunas profesoras hacían estancias de investigación en nuestra Universidad de Córdoba, decidimos realizar una actividad docente que permitiera poner en juego los conocimientos que los futuros maestros han adquirido sobre los cuadriláteros durante su trayectoria formativa. No debemos olvidar que los conocimientos de los maestros tienen una gran repercusión en todas las prácticas que se llevan a cabo en el aula en todos los niveles educativos (Chinnappan y Lawson, 2005).

2. LA EXPERIENCIA

En el tercer curso de la titulación del Grado de Educación Primaria de la UCO se imparte la asignatura Didáctica de la Geometría y la Estadística. Durante una de las sesiones de prácticas del curso 2019/20 se les pidió a los alumnos que realizaran, de manera individual, las dos tareas tomadas de Fielker (1981) que se presentan a continuación:

1. Dibuja, donde corresponda, el cuadrilátero que cumpla la condición indicada por las filas y columnas

Nº de pares de lados iguales	Número de pares de lados paralelos		
	0	1	2
0			
1			
2			

Escriba el nombre de los cuadriláteros dibujados en cada Celda (a,a) (a,b)(a,c) , etc..

2. Dibuja, donde corresponda, el cuadrilátero que cumpla la condición indicada por las filas y columnas.

Nº de Ángulos rectos	Número de pares de lados paralelos		
	0	1	2
0			
1			
2			

Escriba el nombre de los cuadriláteros dibujados en cada Celda (a,a), (a,b), (a,c), etc..

En la actividad, participaron 78 alumnos que dispusieron de 90 minutos para realizarla. Se les indicó que podían utilizar materiales y recursos geométricos manuales para ayudarse (regla, compás, transportador). También podían debatir con otros compañeros sobre determinadas dudas. Los alumnos podían realizar la práctica directamente en el ordenador o dibujar en papel los cuadriláteros, fotografiarlos y luego subir la imagen para incorporarla en la plantilla. Al terminar la clase, la actividad en PDF se subía a la plataforma Moodle de la asignatura. Se les indicó que no podían buscar las definiciones en la web y, al estar distribuidos en tres grupos clase, no fue difícil controlar esta variable, sin embargo, siempre es posible que alguien lo hubiese hecho.



Figura 1. Alumnos durante la práctica

3. RESULTADOS

En la primera actividad el mayor número de respuestas erróneas (15%) se presentó en los casos en los que se pedía representar un cuadrilátero con solo un par de lados iguales y dos lados paralelos (celda 1,1), es decir un trapecio isósceles, o en los que se requería representar el cuadrilátero sin lados iguales ni paralelos (celda 0,0), el trapecoide, así como para el trapecio simétrico (celda 2,0). Para esta última respuesta, el alumnado dibujaba un cuadrilátero con todos sus lados de diferente longitud y pasaban por alto la condición de paralelismo para dos de sus lados

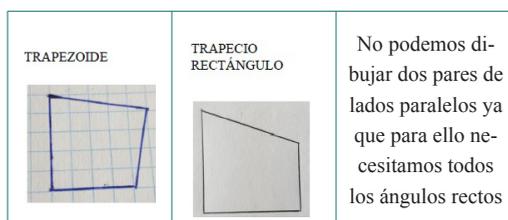


Figura 2. Ejemplo de respuestas

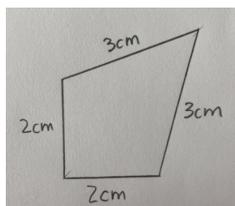


Figura 3. Trapecio simétrico (dos pares de lados iguales y ningún lado paralelo)

En la actividad 2, la mitad de los alumnos respondieron de manera incorrecta al representar el cuadrilátero con dos ángulos rectos y ningún lado paralelo (celda 2,0). Parece que solo consideran los ángulos rectos asociados a rectángulos.

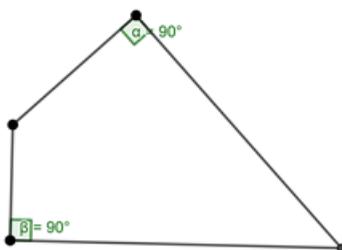


Figura 4. Cuadrilátero con dos ángulos recto y ningún lado paralelo

El 30% de los alumnos dibujó un cuadrado cuando se le pedía un cuadrilátero de dos ángulos rectos y dos pares de lados paralelos, algo incomprensible en estudiantes universitarios ya que se enseña que el cuadrado tiene cuatro ángulos rectos desde la enseñanza primaria.

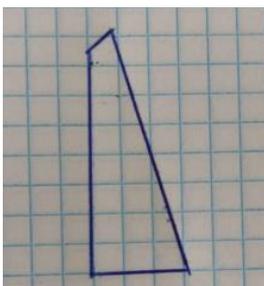


Figura 5. Cuadrilátero con un ángulo recto y ningún lado paralelo

4. CONCLUSIONES

Se ha evidenciado que, pese a enseñarse los cuadriláteros y sus propiedades desde la educación primaria y su uso en diversos problemas, ejercicios y otras actividades propuestas durante toda la formación matemática preuniversitaria, los alumnos universitarios no comprenden cómo se pueden poner de manifiesto varias de sus propiedades (número de pares de lados iguales y número de pares de lados paralelos, número de ángulos rectos y número de lados paralelos). Tienen deficiencias para integrar estas propiedades bajo unas restricciones dadas.

Algunos alumnos no fueron capaces de dar explicación alguna sobre por qué no se podía construir un cuadrilátero con las restricciones solicitadas y se limitaban a dejar en blanco la casilla respectiva. Esto denota que, aunque conocen las propiedades “de

memoria” no tienen la capacidad de realizar actividades de intersección de estas para hallar la respuesta o carecen de argumentos matemáticos para dar una razón que justifique el no graficar la respuesta. Este hecho señala que se deban tomar medidas encaminadas a enriquecer el lenguaje y la argumentación matemática soportada en la comprensión de conceptos y propiedades.

Es preocupante observar las carencias que manifiestan los maestros en formación. A la luz de estos resultados y los estudios reseñados, parece que es algo generalizado y coyuntural en la formación geométrica recibida.

5. REFERENCIAS

- Bernabéu, M., Moreno, M., y Llinares, S. (2019). El conocimiento geométrico de los/las estudiantes para maestro/a de educación infantil a través de una tarea de clasificación de cuadriláteros. En *Investigación e innovación en la Enseñanza Superior: Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp. 34-44). Octaedro.
- Blanco, L. J., y Barrantes, M. (2003). Concepciones de los estudiantes para maestro en España sobre la geometría escolar y su enseñanza-aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 6(2), 107-132.
- Chinnappan, M. y Lawson, M. (2005). A framework for analysis of teachers' geometric content knowledge and geometric knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 197-221
- Escudero-Domínguez, A. y Carrillo, J. (2014). Conocimiento matemático sobre cuadriláteros en estudiantes para maestro. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 267-276). Salamanca: SEIEM.
- Fielker, D. S. (1981). Removing the Shackles of Euclid: 1 Classification. *Mathematics Teaching*, 95, 16-21.
- Junta de Andalucía. (2015). Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 60.
- Jaime, A., Chapas, F., y Gutiérrez, A. (1992). Definiciones de triángulos y cuadriláteros: errores e inconsistencias en libros de texto de EGB. *Epsilon*, 23, 49-62.