

## RELACIONES DE INCLUSIÓN DE CUADRILÁTEROS: PROPUESTA DE UN TALLER EN SECUNDARIA

Antonia Itzel Blanco Hurtado, Gema Rubí Moreno Alejandri  
Universidad Autónoma de Guerrero, México  
antoniablanca@uagro.mx, grmoreno@uagro.mx

**Resumen.** El objetivo de esta investigación es construir una secuencia de actividades organizadas en formato de taller dirigido a estudiantes de segundo grado de secundaria, a fin de identificar el nivel de comprensión de las relaciones de inclusión de los cuadriláteros y, al mismo tiempo, favorecer la comprensión de este tipo de relaciones. El marco conceptual acuñado tiene como centro los niveles de comprensión propuestos por Fujita (2011). La metodología de investigación utilizada son los experimentos de enseñanza. Dicha propuesta se implementó en un grupo de 13 estudiantes en modalidad virtual. En estos momentos la investigación se encuentra en la etapa del análisis retrospectivo.

**Palabras clave:** Relaciones de inclusión, cuadriláteros y Educación Secundaria.

### Introducción

La actividad clasificar y definir resultan ser muy importantes en el desarrollo del pensamiento matemático. A pesar de ser una actividad esencial, diversas investigaciones (Hansen & Pratt, 2005; Fujita, 2011; Okasaki & Fujita, 2007) evidencian la existencia de dificultades en torno a la clasificación (e incluso a la definición y caracterización) de cuadriláteros. Este panorama muestra posibles dificultades que se podrían presentar en el Sistema Escolar Mexicano.

Tomando en cuenta esta problemática el objeto de estudio de esta investigación descansa en las dificultades de las relaciones de inclusión de cuadriláteros. Estas relaciones están inmersas en las sistematizaciones, clasificaciones u ordenamientos de cuadriláteros que posean un sentido incluyente. El campo de acción se centra en segundo grado de la educación secundaria del Sistema Educativo Mexicano, restringido al eje Forma, espacio y medida. En este contexto, surge la interrogante ¿Cómo favorecer la comprensión de las relaciones de inclusión de los cuadriláteros en alumnos de segundo grado de secundaria?

### Fundamentación teórica y metodológica

Retomamos el modelo propuesto por Fujita (2011), que se basa en el propuesto por Van Hiele, creando así los niveles de comprensión de los cuadriláteros denominados *Q-niveles de comprensión* (Q(uadrilateral)-Level). La descripción dada a los Q-Nivel se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Q- Niveles de comprensión

Q-Nivel	Descripción
Jerárquica	Los alumnos pueden aceptar cuadrados, rectángulos y rombos como paralelogramos. Se entiende la relación de inclusión, así como las definiciones y atributos.
Parcial prototipo	Los alumnos comienzan a ampliar sus conceptos figurativos. Por ejemplo, aceptan que los rombos también son paralelogramos, pero no cuadrados y rectángulos.
Prototipo	Tienen sus propios conceptos personales limitados.
0	Los alumnos no tienen conocimientos básicos de paralelogramos.

Fuente: Fujita, 2011, pág. 5

La metodología utilizada en esta investigación es la de “experimentos de enseñanza”. Un experimento de enseñanza consiste en una secuencia de episodios de enseñanza en los que los participantes son un investigador-docente y uno o más investigadores-observadores. (Steffe y Tompson, 2000). Esta metodología se compone de tres fases: a) Preparación del experimento, b) Experimentación y análisis preliminar y c) Análisis retrospectivo de las sesiones.

### Preparación de la propuesta de enseñanza

Tomando como base los Q-Niveles de comprensión, las fases de la metodología, así como los resultados dos pruebas piloto, (en las que se observó la presencia del fenómeno prototipo y el predominio de características no esenciales), se realizó la preparación de la secuencia didáctica pensada en modalidad virtual. La secuencia se compone de 8 actividades (síncronas y asíncronas) en Classroom. A continuación, se describen cada una a partir de su intención didáctica.

- **Cuestionario diagnóstico:** Mediante un cuestionario indagaron las ideas iniciales de los estudiantes acerca de las relaciones entre familias de cuadriláteros y características esenciales que identificaron previo a la implementación de la propuesta.
- **Bloque de presentación:** De manera asíncrona se dio la bienvenida y se propició un ambiente de confianza mediante un vídeo de presentación y un foro de presentación.
- **Bloque de apertura:** Previo a la implementación de las actividades se tuvo un acercamiento con los estudiantes, y se garantizó una experiencia previa en el uso de GeoGebra.
- **Exploración de cuadriláteros:** Mediante el uso de un cuestionario se indagó si los estudiantes tenían conocimientos básicos acerca de los cuadriláteros (Q-Nivel de comprensión 0).
- **Adivinando el cuadrilátero desconocido:** Mediante un juego al estilo de “Adivina quién” se provocó la necesidad de utilizar características esenciales en la formulación de preguntas (Q-Nivel de comprensión prototipo).
- **Reconociendo propiedades:** Por medio de un cuestionario se profundizó en la reflexión acerca de diversas propiedades que tienen en común algunos cuadriláteros (Q-Nivel parcial prototipo).

- **Construyendo cuadriláteros:** A partir de la construcción de un paralelogramo y de la exploración de un trapecio, se promueve el análisis de las relaciones entre concepto superior-concepto subordinado.
- **Ordenando cuadriláteros:** Mediante la construcción de un ordenamiento se espera promover las relaciones entre las familias de cuadriláteros estudiadas (Q-Nivel Jerárquico).
- **Casos particulares:** Mediante un cuestionario se espera institucionalizar las relaciones de inclusión de las familias de cuadriláteros que se analizaron en este taller (Q-Nivel 3-i/3-ii o Q-Nivel Jerárquico).

### Consideraciones finales

Este diseño se aplicó en modalidad virtual con un grupo de 13 estudiantes de segundo de secundaria. Justamente esta investigación se encuentra en la tercera fase de la metodología “Análisis retrospectivo de las sesiones”, en esta conferencia se expondrán algunos avances de los resultados. Se espera que al analizar los datos haya un efecto positivo en la comprensión de las relaciones de inclusión de cuadriláteros.

Tomando como base los resultados de las pruebas piloto se espera que se encuentre presente nuevamente el fenómeno prototipo. Sin embargo, mediante el análisis y reflexión de las actividades se espera promover la comprensión de las relaciones de inclusión de cuadriláteros en dichos estudiantes.

#### Referencias bibliográficas

- Fujita, T. (2011). Learners' level of understanding of the inclusion relations of quadrilaterals and prototype phenomenon Learners' level of understanding of the inclusion relations of quadrilaterals and prototype phenomenon. *The Journal of Mathematical Behavior*. doi: 10.1016/j.jmathb.2011.08.003
- Hansen, A., & Pratt, D. (2005). *How do we provide tasks for children to explore the definitions of quadrilaterals?* Retrieved March 5, 2009, from <http://www.merga.net.au/documents/RP442005.pdf>
- Steffe, L. & Thompson, P. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. En Anthony Kelly y Richard Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 267-306). Mahwah: NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Okasaki, M., & Fujita, T. (2007). Prototype phenomena and common cognitive paths in the understanding of the inclusion relations between quadrilaterals in Japan and Scotland. En J. Woo, H. Lew, K. Park, & D. Seo (Eds.), *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (p. 41-48). Corea del Sur, Seoul: PME.