

# ANÁLISIS DE LA DEMANDA COGNITIVA DE RESOLUCIONES DE PROBLEMAS DE VISUALIZACIÓN<sup>1</sup>

## Analysis of the cognitive demand of solutions of visualization problems

Benedicto, C., Gutiérrez, Á. y Jaime, A.

Dpto. de Didáctica de la Matemática. Universitat de València (España)

Algunos autores, como Gonzato, Fernández y Godino (2011), destacan la visualización como un contenido a abordar en la enseñanza. La capacidad de visualización es necesaria en los procesos de resolución de ciertas tareas matemáticas, especialmente en el campo de la geometría, y ocupa un papel importante en el razonamiento de los estudiantes de altas capacidades matemáticas (aacmm).

Presentamos resultados de una investigación cuyo objetivo es valorar la capacidad visual de aacmm identificando la complejidad del razonamiento utilizado en problemas de visualización.

Utilizamos el modelo de los *niveles de demanda cognitiva* (Smith y Stein, 1998), que valora la complejidad del razonamiento requerido para resolver problemas correctamente. Esto nos permite evaluar las respuestas de los estudiantes (Benedicto, Jaime y Gutiérrez, 2015) para investigar la variación de la actividad cognitiva en las resoluciones de un problema según las capacidades matemáticas de los resolutores. El modelo distingue cuatro niveles de demanda cognitiva: *memorización (M)*, *algoritmos sin conexiones (SC)*, *algoritmos con conexiones (CC)* y *haciendo matemáticas (HM)*.

En este póster analizamos la demanda cognitiva de las resoluciones de 40 estudiantes de aacmm de 5º de Primaria a 1º de ESO de un problema de visualización cuyo objetivo es que los estudiantes desarrollen sus capacidades espaciales mediante el uso de las proyecciones ortogonales de sólidos tridimensionales en el software *Cubos y Cubos* (Hoyos y otros, 2014). El problema pide obtener proyecciones ortogonales y ortogonales numéricas de sólidos y, construir sólidos a partir de proyecciones. La complejidad de los apartados del problema va aumentando conforme la actividad avanza.

Hemos caracterizado cuatro trayectorias de demanda cognitiva durante la resolución del problema, que se asocian a diferentes grados de dominio en el uso de la visualización y a diferentes capacidades matemáticas. Para obtener las proyecciones, los estudiantes emplearon dos procedimientos: 1) Rotar el sólido hasta ver cada plano de proyección (SC) y 2) Tener el sólido fijo e imaginarse los planos de proyección (CC). Para construir un sólido a partir de las proyecciones, los estudiantes emplearon tres procedimientos: 3) Observar sólo una proyección, olvidando las demás (SC). 4) Observar una proyección y, después, modificar el sólido teniendo en cuenta las tres proyecciones simultáneamente (CC). 5) Tener siempre en cuenta las tres proyecciones simultáneamente (HM).

## Referencias

- Benedicto, C., Jaime, A. y Gutiérrez, A. (2015). Análisis de la demanda cognitiva de problemas de patrones geométricos. En C. Fernández, M. Molina, y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 153-162). Alicante: SEIEM.
- Gonzato, M., Fernández, T. y Godino, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Números*, 77, 99-117.
- Hoyos, E. A., Aristizábal, J. H. y Acosta, C. A. (2014). *Cubos y Cubos* (software educativo). Armenia, Colombia: Grupo Gedes, Universidad del Quindío.
- Smith, M. S. y Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(5), 344-350.

<sup>1</sup> Esta investigación es parte de los proyectos EDU2015-69731-R (MINECO/FEDER) y GVPROMETEO2016-143.