

# DEMOSTRACIÓN POR INDUCCIÓN. UN ESTUDIO CON ESTUDIANTES DEL GRADO DE MATEMÁTICAS

## Mathematical induction proof. A study with undergraduate Mathematics students

Herrera-Dévora, K. y Camacho-Machín, M.

Universidad de La Laguna

El aprendizaje de la demostración por parte de estudiantes universitarios ha resultado ser un tema de investigación relevante en los últimos años. Jerez-Santana y Camacho-Machín (2021) concluyen, en un estudio realizado con estudiantes universitarios que existe “predilección por un argumento de tipo deductivo-simbólico, y señalan también que “existe una tendencia mayoritaria a construir de argumentaciones de tipo deductivo”, así como una resistencia a seleccionar la argumentación visual para justificar cualquier tipo de relación, ya sea geométrica o numérica. En relación con la prueba por inducción matemática, diferentes estudios han evidenciado que los estudiantes son capaces de emular los procedimientos necesarios para realizar las demostraciones pese a que carecen, en muchos casos, de la comprensión conceptual del significado de dicha demostración. Relaford-Doyle y Núñez (2021) indagan sobre la naturaleza de las dificultades que poseen los estudiantes, que han trabajado el método de inducción en sus clases, para comprender el significado de la inducción haciendo uso de pruebas visuales. Concluyen que los conocimientos de los estudiantes sobre este método de demostración son principalmente de naturaleza procedimental y está íntimamente relacionado al método algebraico. El uso de un nuevo sistema de representación gráfico no facilita su comprensión conceptual.

En esta investigación se presentan los resultados obtenidos en un estudio realizado con 115 estudiantes del Grado de Matemáticas (96 de primer curso y 19 de cuarto). Se trata de realizar una adaptación de la investigación desarrollada por Relaford-Doyle y Núñez (2021) con los objetivos de analizar si esa comprensión procedimental asociada al método de demostración existe en nuestros estudiantes, si perdura a largo de sus estudios y cuál es el valor que dan a los argumentos visuales que se le presentan para ayudar a entender la prueba por inducción. Para ello, se diseñó un cuestionario, en el que se trataba de que conjeturasen y probasen una igualdad algebraica a partir de la presentación gráfica (mediante un diagrama) de casos particulares. A continuación, se pedía que hiciesen la demostración de su conjetura por inducción. Posteriormente se les preguntaba por la validez y utilidad de los diagramas presentados.

Del análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario, se concluye que la mayoría de los estudiantes han sido capaces de conjeturar el resultado a probar haciendo uso de lo que Relaford-Doyle y Núñez (2021) denominan “inducción informal” y más de un 60% de los estudiantes de los dos niveles, fueron capaces de llevar a cabo el procedimiento formal de la demostración (62,5 % de primero y 73,76% de cuarto). Sin embargo, se puede concluir que los estudiantes cuarto curso son más capaces de interpretar la relación visual que existe en el paso visual del caso  $n$  al  $n+1$ , pese a que en ningún caso superaron la mitad de los encuestados (47,4% y 35,4% respectivamente). Finalmente, la mayoría de los estudiantes consideran que los diagramas pueden servir de apoyo para explicar la demostración, pero no válidas por sí mismas.

## Referencias

- Jerez-Santana, K. O. y Camacho-Machín, M. (2021). Preferencias de los esquemas para la prueba de estudiantes de los grados de Matemáticas y Física. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 660). SEIEM.
- Relaford-Doyle, J. y Núñez, R. (2021). Characterizing students' conceptual difficulties with mathematical induction using visual proofs. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 7, 1–20 <https://doi.org/10.1007/s40753-020-00119-4>
- Herrera-Dévora, K. y Camacho-Machín, M. (2023). Demostración por inducción. Un estudio con estudiantes del grado de matemáticas. En C. Jiménez-Gestal, Á. A. Magreñán, E. Badillo, E. y P. Ivars (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXVI* (p. 579). SEIEM.