

ERRORES Y CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADO EN LA TRANSICIÓN AL PENSAMIENTO MATEMÁTICO AVANZADO

Errors and the construction of meaning in the transition to advanced mathematical thinking

Castillo-González, N. y Ruiz-Hidalgo, J. F.

Universidad de Granada

El aprendizaje del cálculo diferencial e integral en los primeros cursos universitarios constituye un desafío didáctico persistente, asociado a dificultades en la comprensión conceptual y a la necesidad de fortalecer el pensamiento matemático profundo (Castillo et al., 2025). En el marco de la transición de la Educación Secundaria a la Universidad, este estudio aborda las barreras cognitivas del Pensamiento Matemático Avanzado (Ableitinger y Dorner, 2025), la semiótica cognitiva y el análisis del discurso matemático (Toscano et al., 2024). El objetivo es caracterizar los errores cometidos por el alumnado universitario de nuevo ingreso al resolver tareas de análisis matemático, interpretando dichas producciones como indicadores de los procesos de construcción de significados y de las dificultades en la coordinación de registros de representación (Urhan y Zengin, 2025).

El estudio adopta un enfoque metodológico cualitativo y de carácter descriptivo-interpretativo. La muestra incluye 80 estudiantes de primer curso de Ingeniería Industrial. El instrumento consistió en una tarea que demandaba el estudio analítico y gráfico de funciones, involucrando conceptos de derivada e integral. Mediante un análisis de contenido, se analizaron pormenorizadamente las resoluciones y se desarrolló un sistema inductivo de categorías de error basado en la naturaleza del contenido matemático implicado. Los resultados evidencian un fuerte dominio algorítmico frente a severas carencias semánticas. Destacan errores derivados de una interpretación puramente algebraica de la derivada (concebida como técnica y no como herramienta analítica), así como la incapacidad generalizada para coordinar y realizar conversiones coherentes entre el registro de representación algebraico y el registro gráfico. Se concluye que las dificultades en la transición no derivan únicamente del incremento en la complejidad de formalización, sino de carencias previas en la flexibilidad semiótica. Por ello, se subraya la necesidad de utilizar el error como estrategia didáctica preuniversitaria, diseñando situaciones que prioricen la bidireccionalidad gráfica-analítica y la conexión argumentada de la derivación e integración, facilitando así el acceso al pensamiento matemático avanzado.

Referencias

- Ableitinger, C. y Dorner, C. (2025). Revealing the nature of mathematical procedural knowledge by analysing students' deficiencies and errors. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. Avance de publicación en línea. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.2445666>
- Castillo, D., Carrión, J., Chamba, C., Jiménez-Gaona, Y., Rodríguez-Álvarez, M. J. y Lakshminarayanan, V. (2025). Didactic strategies for conceptual understanding and motivation in university mathematics: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1536470. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1536470>
- Toscano, R., Fernández-León, A., Gavilán-Izquierdo, J. M., González-Regaña, A. J. y Martín-Molina, V. (2024). Pre-service mathematics teachers' discourse: Differences between defining in task situations involving prototypical and non-prototypical solids. *Journal of Mathematical Behavior*, 75, 101170. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101170>
- Urhan, S., y Zengin, Y. (2025) Students' proof construction through computer-supported collaborative learning: the perspectives of Habermas' theory of rationality and Duval's theory of registers of semiotic representation. *Science & Education*, 34, 3689-3725. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00594-0>