

GEOMETRÍA EN EVOLUCIÓN: DESAFÍOS E INNOVACIÓN EN EL APRENDIZAJE

Evolving Geometry: challenges and innovation in learning

Blanco, T. F.

Universidad de Santiago de Compostela

Resumen

La introducción al seminario se inicia con una visión general de las aportaciones de la geometría a los simposios de la SEIEM. El seminario presenta tres perspectivas sobre la adaptación de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría a un panorama educativo en constante evolución. Las dos primeras perspectivas muestran, respectivamente, cómo se están adaptando teorías de otras disciplinas y cómo se están integrando varios marcos teóricos en la Didáctica de la Matemática para comprender mejor cómo aprenden los estudiantes y sus dificultades. La tercera perspectiva, centrada en las nuevas tecnologías, particularmente en la emergente realidad virtual, ofrece a los estudiantes la oportunidad de visualizar y manipular figuras geométricas en tiempo real, permitiendo enfoques más dinámicos e interactivos.

Palabras clave: geometría, aprendizaje, enseñanza, tecnología, didáctica.

Abstract

The introduction to the seminar begins with an overview of the contributions of geometry to the SEIEM symposiums. The seminar presents three perspectives on adapting the teaching and learning of geometry in a constantly evolving educational landscape. The first two perspectives show, respectively, how theories from other disciplines are being adapted and how various theoretical frameworks are being integrated into Mathematics Didactics to understand better how students learn and their difficulties. The third perspective, focused on new technologies, particularly emerging virtual reality, allows students to visualize and manipulate geometric figures in real-time, allowing for more dynamic and interactive approaches.

Keywords: geometry, learning, teaching, technology, didactics.

INTRODUCCIÓN

De la Torre (2013) indicaba, en el tercer y último seminario enfocado en la geometría dentro de la SEIEM celebrado en 2013, que la investigación en didáctica de la geometría no estaba entre las agendas de investigación más activas en ese momento, tanto a nivel internacional como nacional. Sin embargo, apuntaba que en los últimos años se esperaba un creciente interés y un ligero aumento en las publicaciones en este campo de investigación, sobre todo debido a la incorporación de recursos tecnológicos y software de geometría dinámica.

Este crecimiento en el interés por la geometría se refleja en el último estudio del ICMI (ICMI Estudio 26, 2024) en el que se señala que la educación en geometría está en su período más emocionante y de más rápido avance de los últimos 100 años. En este estudio se abordan los avances y desafíos actuales en la enseñanza y aprendizaje de la geometría, con especial atención a cómo ha cambiado el panorama en las últimas tres décadas desde el último estudio dedicado a la geometría.

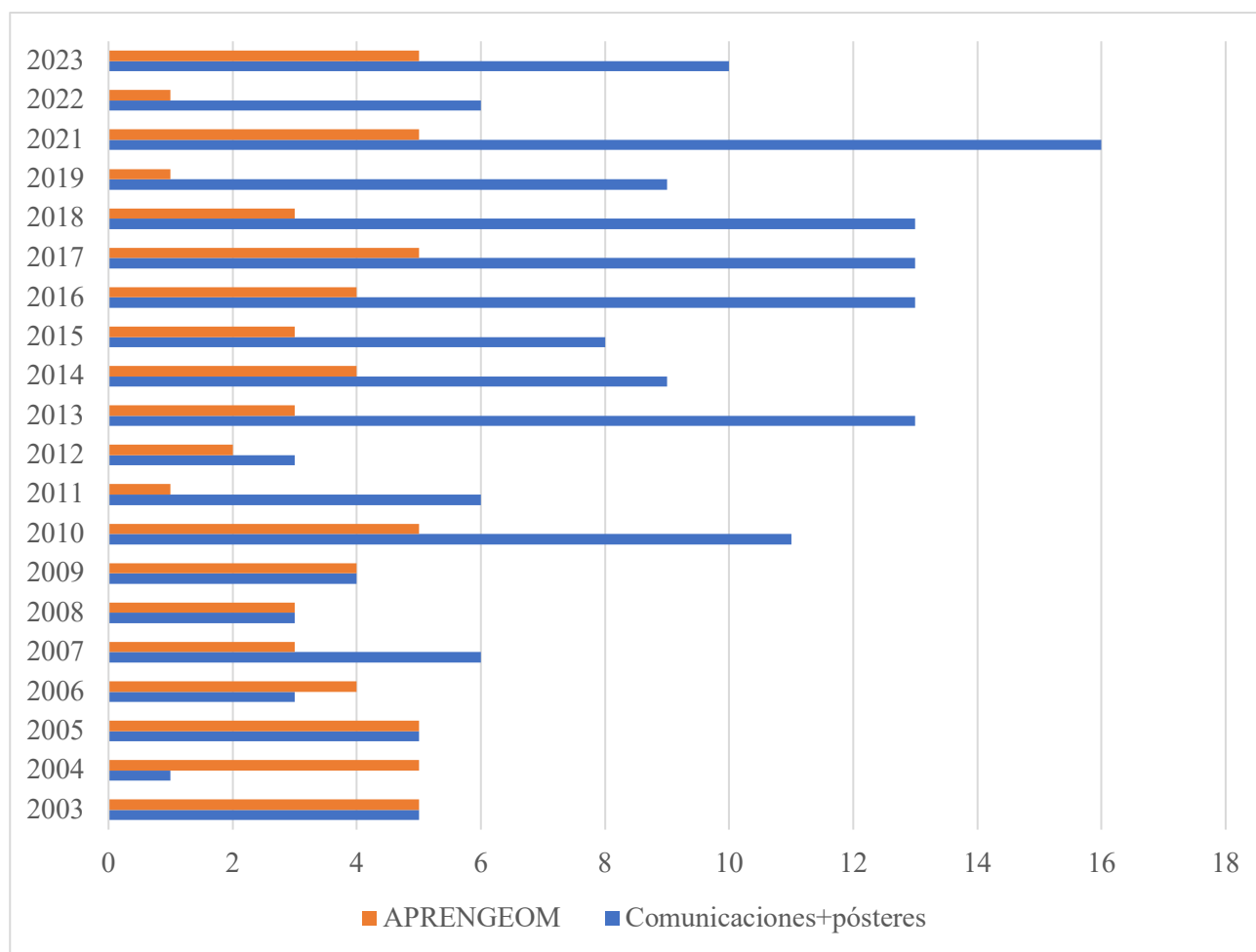
En esta presentación al seminario se hará un breve recorrido por las aportaciones relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la geometría a lo largo de todos los simposios de la SEIEM desde sus

inicios. Seguidamente se presentarán las tres ponencias que conforman este seminario y que pretenden ser un pequeño ejemplo de la evolución e innovación que se está llevando en este campo.

EVOLUCIÓN DE LAS APORTACIONES DE LA GEOMETRÍA A LA SEIEM

En el Gráfico 1 se ofrece una visión general de la evolución de la investigación en enseñanza y aprendizaje de la geometría en los simposios de la SEIEM desde 2003, año en el que se incorporaron a su estructura espacios para comunicaciones. El gráfico solo considera las comunicaciones, pósteres y las aportaciones dentro del grupo APRENGEOM (Aprendizaje de la Geometría). No se contemplan las aportaciones a los otros grupos de investigación de la sociedad a pesar de que algunos de ellos tienen un alto porcentaje de trabajos centrados en contenido geométrico.

Gráfico 1. Aportaciones de la geometría a los simposios de la SEIEM
Fuente: elaboración propia.



Gran parte de las comunicaciones presentadas en los simposios de la SEIEM y las investigaciones incipientes propuestas en el grupo APRENGEOM han culminado en artículos. En Barquero et al. (2022), con motivo del PME celebrado en Alicante, se revisa la producción enfocada en la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de la geometría que ha sido publicada en revistas de impacto. Los resultados muestran que la producción empieza a ser relevante a partir de 2016, confirmando así el creciente interés y la relevancia de este campo en la investigación educativa

INTERVENCIONES DEL SEMINARIO

En la selección de los temas para las ponencias he tenido en cuenta seleccionar temas novedosos o poco explorados para proporcionar una perspectiva fresca y desafiante. En ese sentido se conforma el seminario con las tres ponencias que se describen brevemente en los siguientes párrafos.

La ponencia de José María Gavilán aborda el desafío de aplicar la teoría sociocultural de la comognición de Anna Sfard al aprendizaje de las matemáticas. Según esta teoría, el aprendizaje matemático se entiende a partir de los cambios en el discurso matemático, enfocados en las cuatro propiedades del discurso: el uso de palabras, los mediadores visuales, las narrativas y las rutinas. Este enfoque ha llevado a este autor y su equipo a caracterizar el discurso de los estudiantes para maestro de Educación Primaria al definir y seleccionar definiciones de cuerpos geométricos, así como a estudiar la aparición de posibles conflictos comognitivos en el discurso como fuentes de aprendizaje.

En la segunda ponencia, Teresa Neto presenta un ejemplo práctico de cómo la combinación e integración de perspectivas teóricas en el ámbito del razonamiento geométrico puede promover la caracterización de la visualización y el razonamiento espacial de los futuros profesores de matemáticas. Primero, Neto compara los marcos teóricos del Enfoque Ontosemiótico (EOS) y el Desarrollo del Razonamiento Geométrico (DRG). Luego, combina estos dos marcos para analizar una tarea sobre simetría incluida en un cuestionario sobre razonamiento visoespacial aplicado a futuros docentes angoleños.

En la tercera ponencia, Isabel Romero destaca el potencial de la realidad virtual para transformar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Su equipo ha llevado a cabo experimentos educativos con el software NeoTrie VR en diversos niveles educativos, analizando los beneficios y desafíos encontrados. Este software es un sistema de geometría dinámica en 3D de realidad virtual inmersiva para la enseñanza y aprendizaje de la geometría, desarrollado en la Universidad de Almería desde 2017. La autora subraya que esta tecnología mejora la motivación, la confianza, la visualización, las habilidades espaciales y el compromiso interactivo de los estudiantes.

CONCLUSIÓN

El recorrido por las contribuciones a los simposios de la SEIEM y las publicaciones de los últimos años en revistas de impacto revela el creciente dinamismo de la investigación en geometría dentro del campo de la educación geométrica en nuestro país. Esta evolución continua refleja el impacto significativo de nuevas metodologías y tecnologías en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

En este seminario se destaca el potencial que emerge de la combinación de teorías y de la incorporación de modelos teóricos de otras áreas del conocimiento, como evolución de una única perspectiva teórica, para analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría. El desafío actual de los nuevos recursos tecnológicos se concentra ahora en explorar las posibilidades para convertirlos en herramientas efectivas y accesibles que mejoren los procesos de aprendizaje.

Agradecimientos

Proyecto PID2021-122326OB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.

REFERENCIAS

- Barquero, B., Batanero, C., Blanco, T.F., Bosch, M., Camacho-Machín, M., Cañadas, M.C., Castro, E. Chamoso, J.M., Contreras, L.C., Gea, M.M., Godino, J.D., Molina, V.M., Moreno, M. y Wilhelmi, M.R. (2022). Spanish research on mathematics education. En C. Fernández, S. Llinares, A. Gutiérrez y N. Planas (Eds.), *Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 223-254). PME.
- De la Torre, E. (2013). Introducción al Seminario I “Perspectivas de Investigación en Didáctica de la Geometría”. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 17-17). SEIEM.
- ICMI Study 26 (2024). Lowrie, T., Gutiérrez, A. y Emprin, F. (Eds.), *Pre-Proceedings of the 26th ICMI Study Conference (Advances in Geometry Education)* (pp. 141-148). ICMI.