

# FORMALIZACIÓN DE RAZONAMIENTO CON GEOMETRIX

**Martín Acosta**

*Universidad Distrital*

meacostag@udistrital.edu.co

En este cursillo trabajaremos una propuesta de utilización del software Geometrix como asistente para la construcción de demostraciones formales a partir de problemas de construcción.

## REFERENTE TEÓRICO

El Proyecto Institucional de Uso de Geometría Dinámica, formulado por el grupo Edumat-UIS, propone la organización de un currículo de geometría como la evolución del trabajo geométrico de los alumnos pasando por cuatro etapas. La primera etapa, llamada Geometría de las Formas, es en la que se trabaja el reconocimiento y la clasificación de formas geométricas. Es la geometría trabajada en el pre-escolar y los primeros grados de primaria, basada en la construcción y utilización de imágenes mentales prototípicas. La segunda etapa es llamada Geometría de las Propiedades; a diferencia de la primera etapa, se trabaja la descomposición de las formas en objetos de dimensión inferior (deconstrucción dimensional, Duval, 1992-1993), y el reconocimiento y producción de relaciones geométricas entre esos objetos, como el paralelismo o la congruencia. La tercera etapa es llamada Geometría de las Justificaciones; a diferencia de la etapa anterior, que pone el énfasis en la construcción de figuras a partir de las propiedades, en esta etapa se hace énfasis en el razonamiento geométrico como justificación de los procedimientos de construcción que garantizan que se cumplan determinadas propiedades. La cuarta etapa es llamada Geometría de las Demostraciones, y se caracteriza por el énfasis en la formalización de los razonamientos; ya no solamente se trabajan justificaciones informales, sino que se explicita la forma de los enunciados, de las reglas teóricas y del encadenamiento de los mismos.

Para el paso de la Geometría de las Formas a la Geometría de las Propiedades y de esta a la Geometría de las Justificaciones, el Proyecto Institucional propone el uso del software Cabri para la solución de problemas de construcción, utilizando la validación o invalidación por arrastre como una herramienta di-

dáctica que permite identificar las propiedades geométricas como invariantes de movimiento. Además, al resolver problemas de construcción, los estudiantes van acumulando procedimientos de construcción que se convierten en reglas teóricas para justificar otras construcciones.

Pero el paso a la Geometría de las Demostraciones es un poco más complejo, pues el hecho de considerar los enunciados de las proposiciones y de las reglas teóricas y sus encadenamientos, requiere un elemento de rigor en el lenguaje que obliga a considerar diferentes combinaciones y reformulaciones de las proposiciones. Para estudiantes que inician este proceso de formalización puede resultar confusa esa exigencia en la forma, hasta vaciar de significado el proceso de construcción de demostraciones. Algunos autores consideran indispensable relacionar las actividades de exploración y argumentación con los procesos de demostración (Camargo, Samper y Perry, 2006), como una estrategia para evitar esa situación.

Por nuestra parte consideramos que el uso de un asistente de demostración como Geometrix, que toma a su cargo la producción y transformación de los enunciados a partir de la construcción, y controla las relaciones entre los enunciados y las reglas teóricas, apoyando este proceso con el trabajo sobre la figura, puede resultar benéfico para el aprendizaje de la demostración formal (Richard y Fortuny, 2007).

## METODOLOGÍA

Trabajaremos problemas elementales de construcción en Geometrix, y sus correspondientes demostraciones, identificando a la vez los diferentes elementos de la interfaz del software y la posibilidad de integrarlo como una herramienta que ayude a conceptualizar la demostración formal de un enunciado.

## REFERENCIAS

- Camargo, L., Samper, C. y Perry, P. (2006). Una visión de la actividad demostrativa en geometría plana para la educación matemática con el uso de programas de geometría dinámica. *Lecturas Matemáticas* (Número especial), 371-383.
- Duval, R. (1992-1993). Argumenter, démontrer, expliquer: Continuité ou rupture cognitive? *Petit x*, 31, 37-61.
- Richard, P. y Fortuny, J. (2007). Amélioration des compétences argumentatives à l'aide d'un système tutoriel en classe de mathématique au secondaire. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 12, 83-116.