

Comentarios sobre la Formación del Pensamiento Geométrico con soporte Tecnológico: Logros y Desafíos

María Falk de Losada, Luis F. Cáceres

Resumen

En este artículo se hacen unas reflexiones fundamentales del pensamiento geométrico y su relación con las herramientas tecnológicas que se usan para la enseñanza y aprendizaje de la geometría. En particular, se analizan las bondades y deficiencias de estas tecnologías y su impacto en el desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes.

Palabras y frases clave: Pensamiento geométrico, geométrico software, conocimiento geométrico.

*Comments about the formation of geometrical thinking with
technological support: achievements and challenges*

Abstract

This article provides some fundamental reflections on geometric thinking and its relationship with the technological tools used for teaching and learning geometry. In particular, the benefits and deficiencies of these technologies and their impact on the development of students' geometric thinking are analyzed.

Keywords and phrases: Geometric thinking, geometric software, geometric knowledge.

Durante la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, RELME 17, que se llevó a cabo en Santiago de Chile en el año 2003 se desarrollaron mesas de trabajo para analizar la situación de las diferentes tecnologías del momento y su impacto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los autores del presente escrito nos reunimos en dicha ocasión y tratamos de plasmar el papel que juegan estas tecnologías en el pensamiento geométrico. Hoy después de veinte años de esa dinámica vemos que el escrito es completamente pertinente a las ideas actuales y por esa razón decidimos compartir aquí las reflexiones de aquel momento.

El objetivo de estos comentarios es definir el papel del software geométrico a partir de sus alcances: “lo que es y lo que no es”.

Es importante comenzar destacando que hay una diferencia clara entre el modo de pensar geométrico y el conocimiento geométrico. Estos aspectos constituyen el pensamiento geométrico.

Se propone que el software geométrico es un instrumento para explorar, conjeturar, comprobar y refutar. No es un instrumento de dibujo y tampoco es, en este momento, un instrumento para realizar demostraciones matemáticas. Se requieren ciertos conocimientos básicos de geometría para poder comenzar a utilizarlo y dar comandos suficientes para lograr el dibujo deseado.

El software geométrico permite variar con facilidad y observar tanto atributos de las figuras que van cambiando, como otros que permanecen invariantes. Mide (longitudes, áreas, ángulos, etc.) por aproximación. Puede ser que esta aproximación genere errores que “refutan” proposiciones cuya corrección está establecida. No motiva, por lo tanto, la exploración de aspectos geométricos de la medición.

El conocimiento geométrico relata o recopila las propiedades de las figuras, unas por definición y otras por demostraciones basadas en las definiciones con las que se empieza. Idealmente para hacer un dibujo con un cierto software se debe requerir que se comience con una definición de la figura y a partir de allí las propiedades deducibles deben ser observables de la manipulación misma de la figura producida. El par, construcción más deducción lógica de las propiedades derivables de la definición, representan las características del pensamiento geométrico euclidiano.

Sin embargo, el software existente no demuestra, y en tanto los aspectos lógico-deductivos del conocimiento geométrico sean fundamentales en el pensamiento geométrico, los programas de software disponibles no los replican y no capacitan al usuario frente a este aspecto del pensamiento geométrico.

Como “instrumento” de medición no revela sus métodos ni induce al usuario a fijarse en los aspectos geométricos, en oposición a los aspectos aritméticos y numéricos de la medición.

Es claro que, sin la debida guía en la organización de la exploración a realizarse con el software, no permite diferenciar entre condiciones necesarias y suficientes.

Mirando problemas y en especial problemas retadores, estilo olimpiadas matemáticas, el software permite hacer un buen diagrama que representa las condiciones del problema. Luego, el usuario puede variar algunos parámetros y observar que algunas cosas permanecen invariantes. Después, tendrá que demostrar que lo que ha observado es necesariamente así. De igual manera, el software es de gran ayuda para observar un lugar geométrico, quedando la tarea de demostrar lo observado.

La geometría es movimiento. El software geométrico permite explorar teselaciones del plano, simetrías y otras transformaciones. Es, sin lugar a dudas, un instrumento ideal para explorar la geometría dinámica.

Uno de los desafíos que nos presentan estas nuevas tecnologías es el hecho de que muchos estudiantes aceptan las comprobaciones fáciles y factibles con la tecnología como incuestionables y no ven la necesidad de demostraciones. En caso de observaciones verdaderas el software no ofrece ayuda en mostrar la necesidad de una demostración. En este aspecto el educador juega un papel fundamental, si las observaciones conducen a una generalización incorrecta, se requiere que el maestro sugiera exploración de un contraejemplo para corregir las conclusiones del alumno.

El uso de software debe ir paralelo a la argumentación. Debido a las características propias del pensamiento matemático y del pensamiento geométrico, ni experiencias cotidianas, ni los programas de computación van a llevar por si solos a lograr la formación matemática.

Familiarización con el software puede llevar a que el estudiante observe y se pregunte propiedades que las figuras le están sugiriendo y que el profesor quizás desconozca.

Por lo tanto, es un reto para los educadores conocer y usar apropiadamente estos programas. De igual manera, los profesores necesitan saber mucha geometría para explotar las bondades del software.

Con la tecnología reciente: imagenología médica, robótica, la dependencia cada vez mayor en comunicación basada en imágenes en lugar de palabras, se requiere un dominio mayor de la geometría, en todas sus presentaciones. Se necesita saber más geometría para reforzar el pensamiento crítico-reflexivo. Para hacer parte genuina de los avances tecnológicos se requiere sentirse cómodo con la geometría y tener un verdadero conocimiento y pensamiento geométrico. No es cierto que la geometría pertenezca al pasado.

María Falk de Losada

Universidad Antonio Nariño, Bogotá.

Luis F. Cáceres (luis.caceres1@upr.edu)

Universidad de Puerto Rico, Mayagüez.