

LA VISUALIZACIÓN EN MATEMÁTICAS CON AYUDA DE LA GEOMETRÍA DINÁMICA Y SUS APORTES A LA MODELACIÓN

Francisco Córdoba y Pablo Ardila

Instituto Tecnológico Metropolitano

fjcordob@yahoo.es, franciscocordoba@itm.edu.co, pabloardila@itm.edu.co

Cualquier propuesta que se precie de ser efectiva para la enseñanza de la geometría y en general de las matemáticas debe considerar que el vínculo entre la visualización, la experimentación, el razonamiento lógico, la argumentación y la aplicación es indisoluble. Tal vínculo puede lograrse en alguna medida con la ayuda de la geometría dinámica. La enseñanza actual de la geometría y de algunos temas del cálculo diferencial está centrada en el profesor y en la habilidad que él tenga para hacer representaciones gráficas. Si bien estas representaciones son didácticas y contribuyen al aprendizaje, su carácter estático no permite la flexibilidad suficiente para que las condiciones cambien y los estudiantes puedan observar lo que ocurre y las relaciones que se establecen al variar ciertos parámetros.

¿Cómo lograr un aprendizaje significativo de las matemática, en general, y de la geometría y el cálculo diferencial, en particular, con el uso de herramientas informáticas y desarrollar al mismo tiempo habilidades de razonamiento analítico, argumentativo y propositivo que estructuren mejores procesos mentales en los estudiantes? Esta es tal vez una pregunta frecuente, de respuesta compleja, que se hacen los profesores de matemáticas.

La enseñanza actual de la geometría y de algunos temas del cálculo diferencial está centrada en el profesor y en la habilidad que él tenga para hacer representaciones gráficas en el tablero. Si bien estas representaciones son didácticas y contribuyen al aprendizaje, su carácter estático no permite la flexibilidad suficiente para que las condiciones cambien y los estudiantes puedan observar lo que ocurre y las relaciones que se establecen al variar ciertos parámetros.

PROPÓSITOS DEL CURSILLO

- Mostrar la importancia de la visualización en matemáticas como ayuda al desarrollo del pensamiento matemático mediante el uso de ayudas computacionales y mostrar cómo la visualización puede conver-

tirse en un elemento central en la enseñanza de las matemáticas que despierta el interés de los estudiantes y permite crear nuevos ambientes de trabajo.

- Resolver algunos problemas de la geometría y el cálculo con la ayuda de la geometría dinámica y discutir sus potencialidades como ayuda a la modelación.

FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Cualquier propuesta que se precie de ser efectiva para la enseñanza de la geometría y, en general, de las matemáticas debe considerar que el vínculo entre la visualización, la experimentación, el razonamiento lógico, la argumentación (comunicación matemática) y la aplicación es indisoluble (Abrate, Delgado y Pochulu, 2006).

Para de Faria (2005), por ejemplo, y con el uso de Cabri:

La aplicación Cabri Geometry nos permite por un lado realizar “experimentos” geométricos, de manera que los estudiantes lleguen a establecer las relaciones adecuadas y obtener sus propias conclusiones, y por otro lado facilita la conexión interna entre distintas representaciones matemáticas. (p. 1)

Es en este punto en el que la visualización toma sentido y se convierte en facilitadora de este proceso. En matemáticas, visualizar no significa simplemente ver el objeto matemático, ya sea una figura, gráfica, representación algebraica o cualquiera otra, sino que se refiere a un proceso más complejo en donde las imágenes estimulan el pensamiento abstracto del que las percibe o genera (Kerlegand, 2008).

Por su parte Castañeda (2004, p. 114), frente a la pregunta sobre la visualización, se remite a las palabras de Guzmán (1996)

Nuestra percepción es muy primordialmente visual y así no es de extrañar en absoluto que el apoyo continuo en lo visual esté tan presente en las tareas de matematización, [...]. Y aun en aquellas actividades matemáticas en las que la abstracción parece llevarnos mucho más lejos de lo perceptible por la vista, los matemáticos muy a menudo se valen de procesos simbólicos, diagramas visuales [...] que les acompañan en su trabajo [...]. La visualización aparece así como algo profundamente natural [...] en la transmisión y comunicación propias del quehacer matemático. (p. 114)

Para otros autores como Zimmermann y Cunningham (1991) (citados por Kerlegand, 2008) por ejemplo, la visualización es un proceso mediante el cual se forman imágenes (mentalmente, con lápiz y papel, o con ayuda de la tecnología) y se utilizan para una mejor comprensión de los objetos matemáticos y para estimular el proceso de descubrimiento y construcción de las nociones. La experimentación y la visualización permiten reorganizar el pensamiento matemático, elaborar más fácilmente conjeturas que promuevan la investigación y construcción de conocimiento. Balacheff (2000) (citado por Scaglia y Götte, 2008) reflexiona en torno al uso de entornos informáticos en la enseñanza de las matemáticas, señalando que “modifican el tipo de matemáticas que se puede enseñar, el conjunto de problemas y las estrategias didácticas. El conocimiento profesional del profesor también debe modificarse” (p. 36).

Para Scaglia y Götte (2008), un cambio de herramientas durante la enseñanza conduce a un cambio en los problemas interesantes que se pueden plantear. En este sentido plantea dos tipos de transformaciones que se presentan:

- Por un lado, la tecnología informática ofrece la posibilidad de tratar problemas y experimentar situaciones que sin ella no serían accesibles para la enseñanza y el aprendizaje.
- Por otro lado, dicha tecnología abre la posibilidad de adoptar un enfoque experimental de las matemáticas que cambia la naturaleza de su aprendizaje” (p. 36)

Para Suárez y Cordero (2005), el potencial de la graficación puede ir más allá si se le considera en sí misma una modelación. Las características que debería cumplir son: (1) las gráficas se obtienen a partir de una simulación que lleva a cabo múltiples realizaciones y hace ajustes en el movimiento para producir un resultado deseable en la gráfica, (2) tiene un carácter dinámico que permite crear modelos gráficos que se convierten en argumentos para nuevas descripciones de movimientos, (3) propicia la búsqueda de explicaciones y enfatiza los comportamientos invariantes en las situaciones. La práctica de la graficación soporta el desarrollo del razonamiento y de la argumentación y así mismo se puede estudiar como categoría que sirva de vehículo para implementar el trinomio modelación-grficación-tecnología en la construcción de conocimiento matemático en el salón de clases.

En este cursillo se pretende mostrar cómo el proceso de visualización se puede favorecer mediante el uso de un software de geometría dinámica (GeoGebra¹) y de qué manera se pueden implementar algunas acciones en el aula que favorezcan el aprendizaje de conceptos matemáticos y ayuden en la modelación.

REFERENCIAS

- Abrate, R., Delgado, G. y Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de geometría que proponen los textos de matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. Tomado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1290Abrate.pdf>
- Castañeda, F. (2004). *Visualización y matemáticas*. Universidad del País Vasco. Tomado de: <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/03-04/PG03-04-fcataneda.pdf>
- de Faria, E. (2005). *Geometría con Cabri: un viaje con Voyage 200*. Ponencia presentada en X Congreso Nacional de Matemática Educativa. Universidad de San Carlos de Guatemala, 21 al 25 de noviembre del 2005.
- Kerlegand, C. (2008). *Desarrollo de dos propiedades de la circunferencia usando el modelo de van Hiele y la visualización*. Tesis de maestría no publicada, CICATA, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Scaglia, S. y Götte, M. (2008). Una propuesta de capacitación docente basada en el uso de un software de geometría dinámica. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 3(1).
- Suárez, L. y Cordero, F. (2005). Modelación en matemática educativa. En J. Lezama, M. Sánchez y J.G. Molina (Eds.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (vol. 18, pp. 639-644). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Tomado de: www.clame.org.mx/documentos/alme%2018.pdf.

¹ Este software, de acceso gratuito, se puede descargar de: <http://www.geogebra.org>.