

La enseñanza de los sólidos geométricos basada en la teoría de Van Hiele con la incorporación de recursos informáticos para el primer año de Educación Secundaria

Marisel Rocío Beteta Salas*

Resumen

En esta investigación se propone indagar acerca de los beneficios de incorporar los recursos informáticos en la enseñanza de la geometría en el primer año de educación secundaria, donde se incorporan nociones elementales del espacio. Esto se realizará a través de una propuesta dirigida al tema de los sólidos geométricos, trabajándose a través de un proyecto que involucre no sólo la utilidad de CABRI 3D, sino además el uso de otras herramientas tecnológicas.

Problema de investigación

La geometría ha sido desde el inicio de la humanidad un mecanismo que ha permitido encontrar soluciones a problemas comunes, pues facilita la medición de estructuras sólidas reales, tanto en dos como tres dimensiones.

No es fácil encontrar contextos en que la geometría no aparezca en forma directa o indirecta. Actividades tan variadas como el deporte, la jardinería y la arquitectura se sirven de la utilidad conciente o inconciente de procedimientos geométricos.

Hoy en día vivimos una era donde las habilidades de visualización y representación espacial, han cobrado un papel muy importante.

* Colegio Peruano Británico

Somos testigo del crecimiento de las urbes, donde diseñadores, ingenieros y arquitectos están protagonizando un papel muy importante en las sociedades, proponiendo modelos útiles para viviendas y también podemos nombrar el diseño de objetos que optimicen espacios y hagan que agradable la vida de muchas personas. Pero no sólo podemos nombrar la aplicación de estas habilidades en este campo, también podemos nombrar que el auge que están cobrando el diseño en 3D, está permitiendo el uso de programas útiles e innovadores para la publicidad, con propuestas ingeniosas y creativas que atraen al ojo humano y fascinan. Podemos nombrar incluso aplicaciones en la medicina, donde ahora gracias al desarrollo de herramientas que hacen posible la visualización en 3D se han logrado avances muy importantes. Los nuevos softwares utilizados en esta nueva era del desarrollo de las tecnologías impactan por el desarrollo del dominio del espacio. Es entonces que se podrían numerar muchos beneficios con los cuales actualmente se cuentan gracias al desarrollo de habilidades del pensamiento como lo son la de visualización y representación espacial.

Por ello es importante que en los centros educativos se aborde el tema de la geometría del espacio de manera significativa, así los estudiantes no solo las pondrán en práctica en sus estudios superiores sino que le permitirán desempeñarse eficientemente en su vida.

El creciente desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se han convertido en un recurso necesario en el desempeño de los docentes, ya que encontramos en su uso, una variedad de instrumentos que facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Toda investigación relacionada con la enseñanza de la matemática dirigida a elaborar una propuesta curricular debe basarse en una teoría de desarrollo cognitivo o de enseñanza aprendizaje que sirva como marco teórico. En el caso de la enseñanza de la geometría, podemos encontrar diversos modelos sobre los que existe documentación bibliográfica, algunos como: Piaget, Van Hiele, Gagné.

Lo que se pretende con esta investigación es dar a conocer un diseño de actividades basadas la teoría Van Hiele, demostrando la posibilidad de introducir la geometría dinámica desde el primer año de secundaria, fomentando un trabajo geométrico de carácter cualitativo, que asegure la formación de conceptos y la imaginación espacial. Se darán a conocer además las ventajas de introducir actividades que implican el uso de las TIC, en la motivación del estudiante y su implicación con el estudio de situaciones geométricas

La importancia y relevancia de la presente investigación se relaciona con el interés que posee la comunidad de educadores, en tener conocimiento de nuevas propuestas didácticas para la enseñanza de la geometría y las ventajas de utilizar los recursos informáticos como herramientas para su enseñanza. Esta investigación puede contribuir a motivar la realización de otros estudios entorno al tema de la enseñanza de la matemática utilizando las TIC.

Marco teórico y metodológico

El modelo Van Hiele consiste en una representación de los procesos de desarrollo del razonamiento en el aprendizaje de conceptos geométricos y ha sido utilizado como base para la elaboración de cursos de geometría e incluso de currículas completas, como es el caso de Holanda y la ex U.R.S.S.

Como marco metodológico se ha considerado a la Ingeniería didáctica, que tiene como propósito orientar investigaciones de carácter didáctico, estructurando una metodología que toma en cuenta las interacciones dialécticas: acción, formulación y validación. Estas interacciones son contempladas en la teoría de situaciones didácticas de Brosseau.

Los elementos que toma en cuenta la ingeniería didáctica son el profesor quien lleva a cabo la experiencia, los alumnos que siguen las secuencias de actividades previamente diseñadas y el saber que está siendo concebido o reforzado. Además se toman en cuenta las relaciones que se presentan en este sistema profesor – alumno y la interacción entre los alumnos.

Por otro lado, debemos contemplar las fases que sigue esta metodología de investigación:

- Planeación. En la que se contempla el análisis de cuestiones epistemológicas, curriculares, contextuales en el ámbito social, escolar, y económico, institucional, etc. Con el fin de determinar el objetivo de la investigación.
- Diseño de las situaciones didácticas. Se pretende obtener una visión a priori del quehacer del alumno en el desarrollo de tales situaciones y sobre las posibles variables que pueden intervenir en el proceso. Se procura prevenir los posibles comportamientos de los sujetos que intervienen en el proceso.
- Desarrollo o experimentación. Se pone en juego lo planeado en las dos fases anteriores y se procura observar y detallar el proceso educativo de la mejor manera posible.
- Evaluación. Se realiza un análisis entre lo planeado y lo obtenido con el fin de encontrar la forma de validar la investigación en sí.

Esta metodología responde a trabajos de investigación que tienen como propósito describir situaciones didácticas, donde en la experimentación se detalla las actividades a seguir con el fin de contrastar lo planeado con los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades. Se contempla entonces todo un estudio no solo de los resultados de pruebas, sino además del entorno en el cual se ha dado el saber, se analizan situaciones de interacción en el maestro y el alumno, entre los alumnos y el alumno frente al saber.

Referencias

Los mapas conceptuales como herramienta de exploración del lenguaje en el modelo de Van Hiele. Pedro Vicente Esteban Duarte, Universidad Eafit, Edison Darío Vasco Agudelo, Universidad de Antioquia, Jorge Alberto Bedoya Beltrán, Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia.

<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-234.pdf>

Ingeniería didáctica en la informática educativa. ¿Realidad o

ficción? Santa Soledad Rodríguez de Ita
www.somece.org.mx/memorias/2000/docs/252.DOC

Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría por
Fernando Fouz, Berritzegune de Donosti
<http://www.divulgamat.net/weborriak/TestuakOnLine/04-05/PG-04-05-fouz.pdf>

*Otras teorías relevantes sobre la didáctica de la matemática,
Ernest Paul: University of Exeter United Kingdom. Revista POME
Philosophy of Mathematics Education Journal.*
http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/tradiciones-de-ensenanza/-sintesis-del-desarrollo-de-algunas-teorias-sobre-la-ensenanza-de-la-matematica/otras_teorias_relevantes_sobre.php

Burger, W.F.; Shaughnessy, JM (1986): Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. Journal for research in Mathematics Education vol 17 número 1, pp. 31 - 48. Traducción por Ma Luisa Luna (E. U. Magisterio, Universidad de Cádiz); revisada por Miguel Angel Gutiérrez (Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Valencia)

Gutierrez (1991): An Alternative Paradigm to evaluate the acquisition of the Van Hiele. Journal for research in Mathematics Education vol 22 número 3, pp. 237 - 251.

Jaime A.; Gutierrez, A. (1990); A model of test design to assess the Van Hiele Levels. Proceedings of the 18 th PME conference (Lisboa), vol. 3, pp 41-48.

Jaime A.; Gutierrez, A. (1990); Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele, en S. Llenares, M.V. Sánchez (eds.), Teoría y práctica en educación Matemática (Alfar; Sevilla, Spain), pp. 295 -384 (fragmentos)

Jaime A.(1993); Aportes a la interpretación y aplicación del modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías del plano. La evaluación del nivel de razonamiento. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.

Gutiérrez, A. (2005): Aspectos metodológicos de la investigación sobre aprendizaje de la demostración mediante exploraciones

con software de geometría dinámica, en Maz, A.; Gómez, B.; Torralbo, M. (eds.), *Actas del 9º Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)*, pp. 27-44. [[Descargar](#), 1'1 Mb]

Gutiérrez, A. (2006): La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la geometría, en Flores, P.; Ruiz, F.; De la Fuente, M. (eds.), *Geometría para el siglo XXI*. (Federación Española de Profesores de Matemáticas y Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales: Badajoz), pp. 13-58.

Gutiérrez, A. (2007): Enseñanza de las matemáticas en entornos informáticos. CABRI. Módulo Optativo del plan de estudios de Maestro. Universidad de Valencia. Departamento de didáctica de las Matemáticas.

“Uso del CABRI Géometre II para reconstruir y reforzar la conceptualización básica de la geometría euclidiana en el curso de geometría I” Memoria para optar el título de Profesor de Matemática. Autores: Rafael Miranda Molina, Carolina Ravetllat Lara. UMCE, Chile, 2002.

Miranda, Rafael (2005) “Procesadores Geométricos. CABRI II”. Profesor de matemática e informática educativa. Chile.

Investigación desarrollada en colaboración con la Dirección General de Ordenación Académica de la Comunidad Autónoma de Madrid. "Proyecto de formación e investigación sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en matemáticas para la ESO y el Bachillerato" TIC Matemáticas. UAM.