

GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA QUE FACILITA LA COMPRESIÓN Y LA GENERALIZACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

Eridson Rodríguez

LICEO V.A.L. (Vida, Amor, Luz)

cienciasbasicas.val@gmail.com

El impacto de la tecnología en la vida cotidiana hoy es indiscutible, el acceso a la información desde múltiples dispositivos móviles, contar con medios permanentes y eficaces de comunicación oral, escrita y visual, almacenar gran cantidad de datos y archivos en espacios muy pequeños, son ejemplos que corroboran lo afirmado. La tecnología ha puesto a disposición de la educación algunos softwares que apoyan la adquisición y la comprensión del conocimiento en diferentes áreas. Uno de éstos es GeoGebra, programa de geometría dinámica que se ha usado en el presente estudio como herramienta para comprender y demostrar la interpretación geométrica del Teorema de Pitágoras y a partir de éste, explorar los procesos de generalización.

INTRODUCCIÓN

La idea de llevar a cabo la presente propuesta surge con el propósito de emplear una herramienta tecnológica, que facilite la comprensión de una temática común en el currículo para el área de matemáticas. La herramienta permite agilizar el quehacer matemático como centro de la actividad, donde también se busca que los integrantes empiecen a adquirir conocimientos y hábitos en el campo investigativo, y ¿qué mejor que hacerlo al interior de un club de matemáticas o semillero matemático?

En principio, el semillero de matemáticas de la Institución se creó para profundizar en algunas temáticas propias del área, explorar actividades complementarias y fortalecer el gusto por las matemáticas. Este año, un objetivo primordial que persigue dicho semillero es socializar los resultados obtenidos mediante la exploración de la interpretación geométrica del Teorema de Pitágoras, utilizando los cuadrados construidos sobre los lados de un triángulo rectángulo, y posteriormente emplear otras figuras geométricas regulares, para observar los procesos de generalización en los integrantes del semillero.

El software utilizado en la propuesta contribuye en las clases de geometría para los grados de bachillerato de la Institución, a la implementación de la meto-

Rodríguez, E. (2011). GeoGebra como herramienta que facilita la comprensión y la generalización del Teorema de Pitágoras. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 20° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 301-306). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

dología de autoaprendizaje que propone el colegio, según la cual el estudiante es el actor principal en su proceso de enseñanza aprendizaje.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La innovación respecto al proceso de enseñanza aprendizaje es una razón por la cual se han integrado las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al la vida académica de los estudiantes y profesores. Además, la motivación que despierta la visualización de procesos, el uso de la tecnología (que hoy en día es tan cercana a los jóvenes), la agilidad en la construcción de figuras, la facilidad en la modificación de algunas de sus características –sin que ello altere las propiedades generales que tienen las figuras una vez construidas– sin la dependencia de los instrumentos convencionales de geometría (que para algunos estudiantes su uso es complejo retrasando así su avance), entre otros, son motivos por los cuales se ha implementado el software de geometría dinámica GeoGebra como facilitador y herramienta tecnológica teniendo en cuenta que el uso de las TIC no involucra sólo aprendizajes en el aula, como lo evidencia el documento Educación: Visión 2019 del MEN:

No cabe duda de que saber manejar computadores es una competencia esencial en el mundo de hoy, pero mucho más importante es saber utilizarlos con sentido: para aprender, para solucionar problemas, para mejorar la productividad del trabajo. Las TIC no sólo ponen al alcance de docentes y estudiantes grandes volúmenes de información, sino que promueven el desarrollo de destrezas y habilidades esenciales como son la búsqueda, selección y procesamiento de información, así como la capacidad para el aprendizaje autónomo. También amplían las fronteras del aprendizaje al poner a disposición nuevos recursos así como la forma para aprender con otros, incluyendo comunidades remotas. (Peña, 2006, p. 49)

Se ha observado que la incorporación del software GeoGebra en la materia de geometría al interior de la Institución, ha posibilitado la comprobación y descubrimiento de algunas propiedades de las figuras geométricas que en algunas ocasiones habían sido únicamente aprendidas del texto sin ningún tipo de reparo, o que para llegar a ellas el común de los estudiantes demora en el proceso de representar la figura o construcción y en la medida de las variables involucradas cuando así se requiere. Por otra parte, si se tiene en cuenta que algunos estudiantes presentan dificultad en el empleo de los instrumentos propios de la geometría como lo son el compás, las escuadras y el transportador, el uso de esta herramienta es un elemento auxiliar de vital importancia.

Normalmente el Teorema de Pitágoras es asimilado por gran parte de la comunidad de estudiantes como la forma, o la ecuación para determinar uno de los lados de un triángulo rectángulo, olvidando el concepto referente a la suma de cuadrados y su comprensión desde el punto de vista geométrica.

El estudio de esta propuesta ayudará a comprender la interpretación geométrica del Teorema de Pitágoras haciendo modificaciones de longitud y tamaño del triángulo rectángulo pero observando que la suma de las áreas de los cuadrados construidos sobre los catetos es igual al área del cuadrado construido sobre la hipotenusa; además se mostrará al estudiante una alternativa adicional con polígonos regulares iguales y se invitará a que explore otras figuras para que establezca una generalización.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Observar el uso del software GeoGebra como herramienta facilitadora en la interpretación geométrica del Teorema de Pitágoras y su generalización.

Objetivos específicos

- Explorar las propiedades del triángulo rectángulo.
- Observar las habilidades y dificultades presentadas por los integrantes al construir polígonos regulares y al determinar su área.
- Identificar el concepto que tienen los integrantes del semillero acerca del Teorema de Pitágoras y sus aplicaciones.
- Dar a conocer y explorar el software de GeoGebra a los integrantes del semillero que no lo manejan.
- Utilizar el software para explorar características de figuras geométricas.
- Comprobar el teorema y propender por la generalización utilizando el software.

- Fomentar la reflexión acerca del uso del software con los integrantes del semillero.

MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Temario

- Elementos básicos de la geometría.
- Triángulo rectángulo: construcción, propiedades.
- Polígonos regulares: construcción, determinación del área.
- Teorema de Pitágoras: conceptos, aplicaciones.
- Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Software Geogebra.

METODOLOGÍA

Población

Estudiantes que hacen parte del semillero matemático del Liceo V.A.L.

Material

Instrumentos convencionales de geometría, tablero inteligente, computadores, software GeoGebra,

Toma de datos

Grabaciones de voz, videos, fotografías, encuestas.

Fase inicial

Se observan los conceptos que tienen los integrantes acerca de los elementos de la geometría, las figuras planas y su construcción, se proponen actividades a desarrollar y consultas, se hace retroalimentación.

Fase intermedia

Se explora la construcción de polígonos regulares con implementos convencionales y se hacen los correspondientes cálculos de área. Se indaga por el concepto del Teorema de Pitágoras y sus aplicaciones, se hace la realimentación.

Fase final

Se explora el software de GeoGebra haciendo figuras, comprobando las propiedades de éstas y verificando lo que sucede al variar algunas características de las figuras. Se hace la demostración geométrica del Teorema de Pitágoras y se explora con otras figuras para establecer la generalización. Finalmente se socializa el uso del software.

Tiempo

Se trabaja una sesión semanal de dos horas. Cada fase se desarrolla en un mes.

RESULTADOS ESPERADOS

Es importante aclarar que la propuesta está en plena ejecución, y que por lo tanto no hay resultados ni conclusiones finalmente establecidas, sin embargo para la fecha programada para la presentación este estudio ya habrá culminado.

Los resultados esperados en los integrantes del semillero de matemáticas son los siguientes:

- Que reflexionen sobre la importancia de la utilización de la tecnología como herramienta facilitadora para el aprendizaje de la geometría.
- Que logren una motivación adicional.
- Que comprendan la interpretación geométrica del Teorema de Pitágoras.
- Que lleven a cabo procesos de generalización.
- Que se aumente el espíritu investigativo.

CONCLUSIONES

- Se incorpora la tecnología al interior del aula demostrando que las instituciones deben estar dispuestas a interactuar con esta herramienta para fomentar el aprendizaje.
- La utilización de un programa de geometría dinámica permite estimular la creatividad de los estudiantes y minimiza la oposición existente a la manipulación consecutiva de implementos propios de la geometría, en la construcción manual de los objetos.
- Posibilita de manera particular ir al ritmo de los estudiantes, ya sea con necesidades educativas especiales (habilidades excepcionales o déficit cognitivo) y estudiantes típicos, ya que encuentran un soporte para entender mejor los conceptos a partir de las construcciones realizadas.
- Siendo la geometría una disciplina que requiere de la observación y medición reiterativa, tener y saber manipular un programa de geometría dinámica, permite agilizar los procesos que llevan a la comprobación y conocimiento de teoremas, leyes y regularidades.
- Exige enseñar a pensar ya que se debe atender en todo momento este importante objetivo que tiene la enseñanza de las matemáticas y de las ciencias, más allá de los procesos mecánicos y de los algoritmos repetitivos.

REFERENCIAS

- Cortez, C. *Desarrollo de actividades matemáticas de enseñanza media con GeoGebra*. Recuperado el 21 de febrero de 2011, de <http://departamento.pucp.edu.pe/ciencias/matematicas/irem/Coloquio-internacional/Talleres/Taller%20geogebra-%20Carlos%20Cortez.pdf>.
- Martín, A. y Martín, M. (2009). *Iniciación a la geometría con alumnado con necesidades educativas especiales*. Ponencia presentada en XIV Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas (JAEM), 1 al 4 de julio, Girona, España. Recuperado el 25 de febrero de 2011, de http://www.aulacasio.com/ficheros/noticias/pdf_35.pdf
- Peña, M. (2006). *Educación: Visión 2019*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.