

UNA EXPERIENCIA DE AULA CON TESELADOS, ARTE Y GEOGEBRA EN EL COLEGIO CARLOS ARTURO TORRES PEÑA (SANTA ROSA DE VITERBO –BOYACÁ)

Diana Reyes y Clara Rojas

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

dimire55@hotmail.com, claritain@yahoo.com

El documento es producto de una investigación realizada en el marco de proyecto de grado para obtener el título de Licenciado en Matemáticas y Estadística de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. El objetivo de la investigación fue incorporar el programa GeoGebra en las clases de geometría en grado 8° en la I.E. “Carlos Arturo Torres Peña” en Santa Rosa de Viterbo. Para ello se diseñó e implementó una cartilla virtual de actividades bajo el tema de teselados donde se incorpora el GeoGebra, haciendo uso de la plataforma Moodle. Se contempló el estudio de elementos básicos de geometría plana, transformaciones geométricas en el plano, y su relación con el arte, tomando como elemento motivador los diseños formados por combinaciones de figuras que permiten realizar un teselado.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se sigue evidenciando en la escuela que los estudiantes no tienen un conocimiento amplio de la geometría, bien porque ésta se ubica dentro del plan de área de matemáticas como parte de algunos contenidos de enseñanza que a veces son difíciles de alcanzar por el tiempo o porque es más importante cubrir otros temas de matemáticas. Adicionalmente, los estudiantes conciben la geometría escolar como una materia difícil a la que se dedica poco tiempo; ellos confirman además que si se imparte, se hace al final de curso, lo que concuerda con lo que señalan Corrales et al. (2001, citado en Blanco y Barrantes, 2003, p. 16).

En la Institución donde se realiza la experiencia, lo mencionado antes no es ajeno a ella, y se suma que todos los profesores consideran que es importante el uso de la tecnología en la clase de geometría y manifiestan interés por conocer propuestas encaminadas al manejo de herramientas tecnológicas como apoyo a sus clases, aunque muy pocos hacen uso de algún software de geome-

tría como recurso didáctico en sus clases, por desconocimiento de la herramienta.

Este proyecto busca fortalecer la enseñanza de la geometría en su aplicación al arte y el uso de la tecnología. Se espera de este modo crear una nueva visión de la geometría usando software de geometría didáctica (SGD) GeoGebra como instrumento mediador en la movilización de algunos conceptos básicos de la geometría en los estudiantes de la I.E. “Carlos Arturo Torres Peña” (Figura 1). Se pretende que el estudiante descubra por sí mismo conceptos y procedimientos mediante la exploración de situaciones prácticas, la realización de construcciones, el desplazamiento de elementos, la validación y el análisis de relaciones.

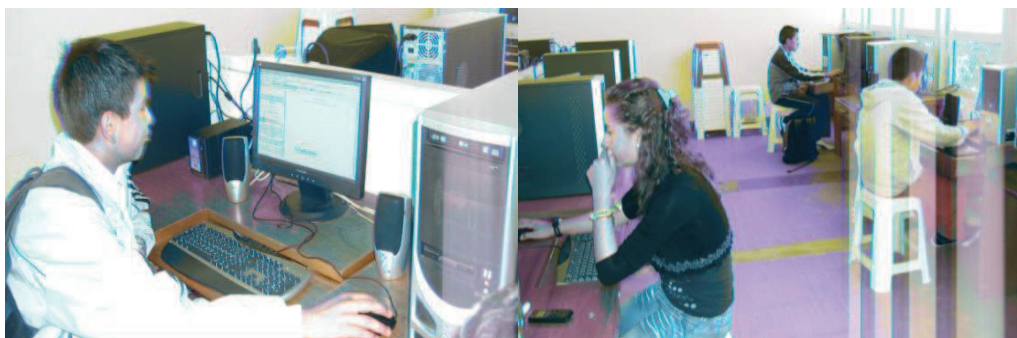


Figura 1. Estudiantes de la Institución Carlos Arturo Torres Peña

REFERENTES TEÓRICOS

Con el auge de las nuevas tecnologías de la información han surgido herramientas para el trabajo con la geometría (SGD), que es importante conocer y utilizar en las clases. Un medio como GeoGebra le brinda al profesor la oportunidad de conocer más a sus estudiantes, al poder explorar acerca de sus dificultades y poder generar un ambiente de confianza en donde los estudiantes pongan en juego su creatividad sin temor a equivocarse.

Geometría dinámica

Castiblanco, Urquina, Camargo y Acosta (2004) señalan que “en particular, los programas de geometría dinámica han revolucionado la manera de hacer matemáticas y la forma de enseñarlas, proporcionando contextos de aprendizaje con nuevas y potentes posibilidades de representación” (p. xxv).

Los SGD son útiles para que el estudiante descubra por sí mismo conceptos y procedimientos mediante la exploración de situaciones prácticas. ¿De qué manera se puede implementar SGD en el aula? Estos programas posibilitan realizar construcciones, desplazar algunos elementos con el ratón para validar y analizar relaciones centradas en preguntas tales como: ¿qué varía? ¿por qué? ¿qué es lo que no varía? ¿por qué?

Por otra parte, la opción de “revisar construcción” abre la posibilidad de búsqueda de errores de construcción que afectan los resultados esperados; el programa de geometría dinámica GeoGebra cuenta con estas posibilidades que son favorables en el desarrollo del proyecto.

GeoGebra como herramienta didáctica en el aprendizaje

GeoGebra es un software libre de matemática para educación en todos sus niveles, disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas y planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas.

Plataforma Moodle, recurso favorable

La plataforma Moodle promueve, en su diseño, las ideas del constructivismo en pedagogía, según las cuales el conocimiento se construye en la mente del estudiante y no es transmitido, y del aprendizaje colaborativo. De acuerdo con Baños (2007), un profesor que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer.

Teselas como aplicación de la geometría al arte

La relación entre geometría y arte, presente en esta propuesta, toma como elemento motivador los diseños formados por combinaciones de figuras que permiten realizar un teselado, dibujos que encajan y sirven para hacer mosaicos, utilizados a lo largo de la historia.

Se llama *mosaico* o *teselado* a todo recubrimiento del plano mediante piezas que no pueden superponerse, ni pueden dejar huecos sin recubrir y en el que

los ángulos que concurren en un vértice deben sumar 360 grados. Existen muchas formas de obtener un teselado. Las más sencillas están formadas por un único tipo de polígono regular, como el triángulo equilátero, el cuadrilátero y el hexágono regular.

Los teselados se crean usando transformaciones isométricas sobre una figura inicial; éstas son transformaciones de figuras en el plano, que se realizan sin variar las dimensiones ni el área de las mismas; la figura inicial y la final son semejantes, y geoméricamente congruentes. La palabra isometría tiene su origen en el griego *iso* (igual o mismo) y *metria* (medir); una definición cercana es *igual medida*. Existen tres tipos de isometrías: traslación, simetría y rotación.

En el arte, el cubrimiento con figuras geométricas regulares e irregulares alcanza una combinación de formas, colores y líneas que dan alguna calidad y armonía estática. La decoración es otra área donde el teselado tiene espacio de aplicación. La relación entre geometría y arte, presente en esta propuesta, toma como elemento motivador los diseños formados por combinaciones de figuras que permiten realizar un teselado, dibujos que encajan y sirven para hacer mosaicos, utilizados a lo largo de la historia. Como es el caso del artista gráfico holandés Maurits Cornelius Escher (1898-1972) quien utilizó en sus obras simetrías, traslaciones y giros. Son muy conocidas sus obras en las que aplicando estas transformaciones a determinadas figuras conseguía llenar el plano.

METODOLOGÍA

La propuesta se enmarca en el enfoque cualitativo; se implementa la metodología de investigación acción. Se plantearon los siguientes objetivos:

1. Identificar fortalezas y debilidades en el aula de clase, alrededor de los conceptos, propiedades y destrezas de construcciones geométricas, para caracterizar a los estudiantes.
2. Seleccionar, adaptar y crear actividades de aprendizaje donde el estudiante interactúe con el software geométrico y sea autor de su propio aprendizaje y así genere un conocimiento geométrico útil.
3. Implementar la plataforma Moodle, que posibilita la “interacción”, creando un aula virtual que permite el trabajo del estudiante.

4. Sistematizar los resultados obtenidos, y dar elementos para nuevas experiencias.

Plan del diseño de actividades

La propuesta se desarrolló en dos etapas:

Primera etapa: Diagnosticar la situación en la Institución Educativa; se realizó una encuesta a docentes de matemática buscando información relacionada con las clases de geometría con el fin de implementar o mejorar la estrategia de enseñanza de la geometría y observar si era viable utilizar como recurso didáctico un software de geometría dinámica.

Se estructura una fase piloto con el fin de validar el diseño general de actividades, enunciados e instrucciones, duración de las sesiones de clase, desempeño del docente, plan general del diseño de actividades (estándar curricular, recursos, objetivos, y conceptos geométricos involucrados). Por otra parte, también se pretendía determinar elementos a nivel logístico para la elaboración de la cartilla virtual, además de conocer la aplicación efectiva de las secuencia de actividades mediante GeoGebra y la exploración y uso de la plataforma Moodle.

Segunda etapa: Estructurar una cartilla¹ con las siguientes actividades haciendo uso del GeoGebra por medio de la plataforma Moodle.

1. Preconceptos geométricos
2. Primeros pasos con GeoGebra
3. Construcciones geométricas con GeoGebra
4. Estudio de ángulos
5. Transformaciones geométricas
6. Teselados, lápiz y papel
7. Tesela el plano usando transformaciones

¹ Puede acceder a la cartilla a través del sitio web: <http://geodinamica.mdl.gnomio.com>, ingresando como usuario: visitante con contraseña: 123456Gd.

Para el desarrollo y aplicación de las actividades se tuvo en cuenta que la sala de cómputo contara con acceso a internet Explorer, se instaló el GeoGebra; el único requerimiento para su funcionamiento es que el equipo de cómputo tenga instalado JAVA.

Las actividades se diseñaron con reflexiones desde la didáctica de la geometría, involucrando un lenguaje sencillo y agradable, con diseños coloridos y llamativos para que el estudiante se motive y disfrute de un trabajo agradable en la sala de cómputo con las clases de geometría (Figura 2).



Figura 2. Algunas actividades diseñadas en Moodle y GeoGebra

CONCLUSIONES

El proyecto se convirtió en un punto de partida para la dinamización y el desarrollo autónomo del trabajo del profesor y del estudiante de la Institución. En particular, incentivó hacia nuevas y diversas formas de construcción del pensamiento matemático.

Permitió también al estudiante en formación para profesor como a los profesores de la Institución, reconocer que la implementación de este tipo de actividades con geometría dinámica, va mas allá del manejo de herramientas infor-

máticas, puesto que se reflexionó en torno a algunos aspectos de la enseñanza de la geometría en cuanto a la actuación del docente en el aula y las características del conocimiento que construye el estudiante. Es decir, la incorporación de materiales tecnológicos en la enseñanza lleva a un replanteo del acto de cómo enseñar, pues no es tarea sencilla ya que exige una modificación en la actitud del docente quien deberá transformarse en observador y orientador en el sentido de acompañar e incentivar a los estudiantes en el descubrimiento de conceptos, en todo el proceso de construcción del conocimiento.

No obstante, es necesario llevar a cabo una investigación más exhaustiva para entender mejor el proceso de apropiación del software y analizar las técnicas utilizadas por el SGD, como forma de mejorar las habilidades argumentativas de los estudiantes de grado octavo y en general de secundaria. Aún existen dificultades en el desarrollo de este tipo de propuestas; en el caso que nos ocupa, no todos los niños cuentan con un computador personal con acceso a internet en su casa, no todas las instituciones educativas cuentan con los recursos informáticos necesarios y suficientes y la orientación suficiente para realizar actividades que involucren el uso de un software en términos de potenciar ambientes favorables para generar aprendizajes.

Este proyecto investigativo se constituye como producto de trabajo y entrega profesional detrás de lo cual hay un gran deseo de que la geometría ocupe un lugar importante en la enseñanza, no sólo como recurso de aprendizaje en el nivel de la educación secundaria básica y media, sino como tema de reflexión de los estudiantes en formación para profesores de matemáticas. La propuesta complementó la enseñanza de la geometría con lápiz y papel, como una alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio.

Uno de los resultados al utilizar plataformas que implican el trabajo autónomo y fuera del aula de clase se evidencia en que los estudiantes utilizan correctamente las herramientas geométricas y de medida, y consideran que GeoGebra les ayuda a visualizar situaciones geométricas que no hubiesen encontrado fácilmente al trabajar en papel y lápiz también a evitar obstáculos en la descripción y registro de sus actividades.

En cuanto a la incorporación del SGD, se crea un nuevo ambiente de aprendizaje en el aula de clase ya que se diseñan actividades que promueven en el estudiante desarrollo de procesos cognitivos que favorecen el aprendizaje de la

geometría, tales como: visualizar, explorar, medir, comparar, clasificar, analizar y explicar. También se ayuda a mejorar actitudes hacia el trabajo geométrico. De otro lado, propicia el trabajo autónomo y colaborativo, ya que el estudiante puede manipular e interactuar con los objetos matemáticos contribuyendo en la búsqueda de comprensión de los contenidos geométricos involucrados, mediante la exploración y manejo del GeoGebra.

Por último, se considera que abordar la geometría involucrando el estudio y puesta en práctica de las transformaciones geométricas en el plano a través del arte es interesante porque, además de estructurar el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, permite rescatar la identidad artística, admirar, valorar y creer en lo significativo de su legado, ya que estudiar matemáticas a través del arte, puede ser un contexto nuevo y motivador tanto para el docente como para el estudiante.

REFERENCIAS

- Baños, J. (2007). *Moodle versión 1.8 - Manual de consulta para el profesorado*. Madrid, España: IES Satafi (Getafe). Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/3086874/Moodle18-Manual-Prof>
- Blanco, L.J. y Barrantes, M. (2003). Concepciones de los estudiantes para maestro en España sobre la geometría escolar y su enseñanza – aprendizaje. *RELIME*, 6(2), 107-132.
- Castiblanco, C., Urquina, H., Camargo, L. y Acosta, M.E. (2004). *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.