

## COMUNICACIÓN BREVE TESELADOS EN GEOGEBRA

**Elvia Lucía Silva Ramírez**

IX Semestre – Licenciatura en Matemáticas y Estadística  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
ellusira83@gmail.com

**Clara Emilse Rojas**

Magíster en Docencia en la Matemática  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Grupo Edumaes  
crojasuptc@gmail.com

### Resumen

La geometría en el arte siempre ha estado presente con figuras geométricas regulares e irregulares alcanza una combinación de formas, colores y líneas que dan alguna calidad y armonía estática. El manejo del software Geogebra permite que el estudiante construya y aprenda temas que son aplicados en las diferentes formas artísticas, como los teselados que son sencillamente recubrir un plano a través de polígonos a los cuales se les aplican transformaciones tales como simetrías, rotaciones y traslaciones, sin dejar huecos, sin superponerse y en el que los ángulos que concurren en un vértice deben de sumar 360 grados.

**Palabras clave:** Tesela, transformaciones rígidas en el plano, Escher, polígonos, Geogebra

### Abstract

Geometry in art has always been present with regular and irregular geometric figures reached a combination of shapes, colors and lines that give a static quality and harmony. Geogebra management software allows the student to build and learn subjects that are applied to the various art forms such as tiles that are simply coating a plane through the polygons to which they apply transformations such as symmetries, rotations and translations, no gaps, no overlap and in which the angles that converge in a vertex must add 360 degrees.

**Key words:** Tile, rigid transformations in the plane, Escher, polygons, Geogebra

### INTRODUCCIÓN

En la comunicación se pretende dar cuenta de algunos elementos teóricos de las teselaciones desde aspectos como la historia de algunas civilizaciones; su pertinencia desde el currículo de matemáticas, explicitando la red conceptual involucrada como las competencias matemáticas que se pueden desarrollar. Se darán algunos elementos metodológicos de cómo se pueden abordar los teselados (artísticos, tecnológicos, histórico, entre otros).

Por otro lado, se explicará algunas de las técnicas para teselar al estilo Escher usando Geogebra, relacionadas con “deformar” alguno de los lados de polígonos regulares y llevar los cambios a los otros lados mediante traslaciones, rotaciones o reflexiones.

### PERO ¿QUÉ SON TESELAS?

El arte de los recubrimientos o teselaciones, del plano mediante figuras poligonales tiene una historia tan antigua

como la propia civilización Godino (2002). Los teselados se usaban para la construcción de casas y templos cerca del año 4000 A.C. Los sumerios realizaban decoraciones con mosaicos que formaban modelos geométricos, también los persas, los moros y los musulmanes.

Hoy el tema de teselaciones propicia un contexto interesante para la investigación geométrica y la resolución de problemas en la clase de matemáticas de la educación Básica y Media. A la par, la Educación ve la necesidad de incorporar nuevas estrategias para la enseñanza de las matemáticas, el caso particular del elemento tecnológico. Una muy buena alternativa en geometría es el manejo de software de geometría dinámica.

La geometría siempre ha estado relacionada con el arte, aunque muchas veces pasa desapercibida, grandes de los maestros del arte han echado mano de sus conocimientos geométricos para realizar obras excepcionales, tanto en la arquitectura, como en la pintura y la escultura. Como los griegos, artistas del renacimiento y artistas modernos como Escher, Manuel Alvarez, Carmelo Arden Quin, Martín Blasco, José María Cáceres, Norberto Cresta, Hugo Freda, Bolívar Gaudín, César Lopez Osornio, Raúl Lozza, María Martorell, Raúl Mazzoni, Eduardo Moisset de Espanés, Eugenio Monferrán, Jorge Pereyra, Dalmiro Sirabo, Ernesto Soneira y Luís Tomasello.

El teselar implica recubrir un plano a través de polígonos a los cuales se les aplican transformaciones tales como simetrías, rotaciones y traslaciones, sin dejar huecos y sin superponerse. Según Godino y Ruiz (2002), viéndolo desde el punto matemático también se puede definir como "cualquier curva cerrada simple, con su interior".

Como se mencionó en el arte se pueden encontrar diversas expresiones de la geometría y una de ellas se ve reflejada en las teselaciones y los mosaicos de Maurits Cornelius Escher. Holandés del siglo XX, personaje muy estudiado por los matemáticos, amante de los teselados y las figuras imposibles, donde sus visitas a la Alhambra determinaron su aportación a los mosaicos.

Es sus mosaicos una de las características más relevantes es la utilización de la partición periódica del plano. Escher afirmaba que:

*"La partición periódica del plano es la fuente de inspiración más rica que haya encontrado jamás y está muy lejos todavía de haberse agotado".*

Y esto es lo inspirador del arte que junto con Geogebra darán lugar a una experiencia motivadora y generadora de nuevos aprendizajes en el aula.

## METODOLOGIA

Se realizará en primer lugar, la tesela de la pajarita (figura No.1), siendo esta una de las más sencillas, que parte de un triángulo equilátero y teniendo como base el punto medio de los lados, se hacen rotaciones de  $180^\circ$ :

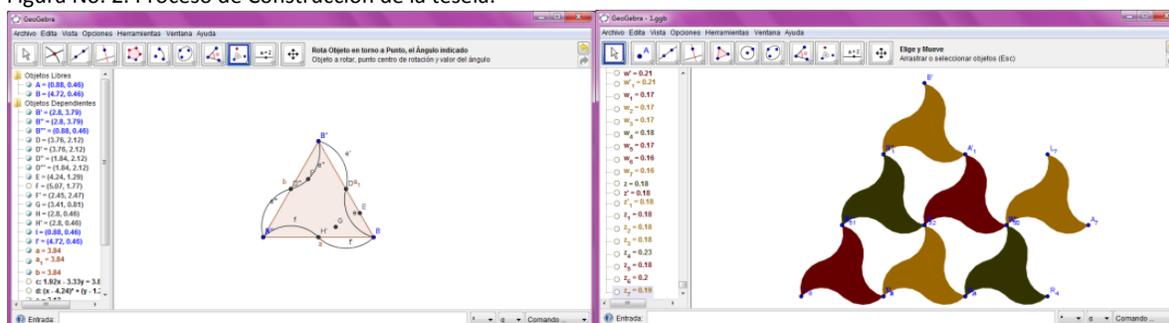
Figura 1. Tesela Nazarí Pajarita



En la sesión, se abordará con Geogebra teselas regulares, es decir, formadas por un solo polígono, deduciendo que para que un polígono regular pueda rellenar el plano sin dejar huecos ni producir solapamientos, el ángulo interior debe ser un divisor de  $360^\circ$ .

Geogebra ofrece las herramientas para la construcción de figuras geométricas basada en la metáfora del dibujo en papel con regla y compás, pues la mayor parte de las construcciones básicas se pueden hacer de la misma manera como se harían con una regla y un compás reales, solamente que aquí se usa el mouse, el teclado y la pantalla del computador. Geogebra es un sistema de geometría dinámica centrado en el tratamiento dinámico de objetos geométricos. Permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas que luego pueden modificarse dinámicamente (figura No. 2).

Figura No. 2. Proceso de Construcción de la tesela.



## CONCLUSIONES

Las teselaciones articuladas con geogebra, permiten crear espacios potencializadores de los procesos de enseñanza y aprendizaje correspondientes al pensamiento geométrico. Permite además establecer una conexión con aspectos culturales, posibilitando la expresión artística del estudiante a partir del reconocimiento y utilización de nociones geométricas de rotación, traslación, simetría de figuras geométricas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Godino, J. (2002). Geometría y su didáctica para maestros, pág. 476.
- Reyes, D. (2010). Cartilla virtual de teselados incorporando el SGD Geogebra en grado octavo en la institución educativa Carlos Arturo Torres Peña. Tesis de pregrado para optar por el título de Licenciado en Matemáticas y Estadística. Uptc. Duitama.