

## **XXI CONGRESO CUAM**

### **Teselaciones: Una investigación que nos hizo la vida de cuadritos...**

Christel De Ajuria Montaña

#### **Colegio Alemán Alexander von Humboldt**

#### **Area- Físico Matemáticas**

##### **1. Antecedentes.**

Una teselación o embaldosado es una colección de figuras planas que cubren el plano sin traslaparse ni dejar huecos. También puede hablarse de teselaciones de partes del plano o de otro tipo de superficies. Este recubrimiento no varía bajo algunas de las transformaciones isométricas: rotación, traslación y reflexión. Es decir, mediante las transformaciones que mandan a la figura en sí misma. Existen tres tipos de teselaciones: las teselaciones regulares, semirregulares e irregulares. Por lo tanto es posible decir que existen una infinidad de ellas.

##### **2. Objetivo**

El objetivo de esta investigación es comprender el concepto de teselación y el método empleado para la formación de objetos cotidianos con geometrías dirigidas como el balón de fútbol.

##### **3. Marco Teórico**

Los conocimientos teóricos previos que hicieron posible la comprensión de las teselaciones fueron:

- El concepto y la clasificación de los ángulos
- El paralelismo y la perpendicularidad
- Los polígonos y su región poligonal

##### **4. Método**

El método que empleamos en esta investigación bibliográfica fue:

- Establecer las características de simetría, las cuales consisten en las transformaciones rígidas o isométricas del plano que forman un grupo

con la operación llamada composición y a ésta debe aplicarse una isometría seguida de otra

- A partir de las leyes de Arquímedes expusimos los diecisiete grupos cristalográficos planos para determinar las únicas variaciones posibles que existen en cada tesela individual

## 5. Resultados

Nuestro resultado es que el balón de fútbol se forma con pentágonos más pequeños que los pentágonos máximos del cuboctaedro.

## 6. Desarrollo

Las teselaciones en el plano forman las composiciones matemáticas denominadas *grupos*. Éstas se representan en 17 grupos cristalográficos planos y se realizan sin variar las dimensiones del área de las mismas, por lo tanto, la figura inicial es igual y geoméricamente congruente a la final.

Las teselaciones en la esfera se pueden trazar con un poliedro utilizando como vértices los centros de las caras de un sólido platónico, se obtiene otro sólido platónico, llamado conjugado del primero, que posee el mismo número de vértices y aristas que el inicial. El poliedro conjugado de un dodecaedro es un icosaedro, y viceversa. Por lo tanto, Euler estableció el teorema, que dice que: *el número de caras de un sólido platónico más su número de vértices es constantemente igual a su número de aristas más dos*, es decir:

$$c + v = a + 2$$

Por ejemplo, el cubo tiene 6 caras, 8 vértices y 12 aristas, cumpliendo la ecuación:

$$6 + 8 = 12 + 2.$$

## 7. Conclusión

A partir de lo anterior llegamos a la conclusión de que el balón de fútbol es una figura icosaédrica truncada que reúne las características de los

polígonos regulares por lo que se considera un perfecto ejemplo de las teselaciones y es posible teselarlo con pentágonos y hexágonos.

El conocimiento de las teselaciones, además de permitirnos introducirnos en la esencia matemática, nos permite aplicarla prácticamente en la vida cotidiana, por ejemplo: la estructura molecular de los carbonos en los diamantes, los panales de abejas, toda la manufactura industrial, los rines de los coches, los diseños arquitectónicos, los nanotubos empleados tanto para las cirugías como para la cibernética y las investigaciones en infectología, etc.

Por lo tanto advertimos que las teselaciones son la esencia de todo objeto consistente. Su estructura molecular, posible debido a las teselaciones, forma la rigidez que nos permite entonces percibir estos objetos como sólidos.

## 8. Bibliografía consultada

Bulajich, R. (2006), *Una sucesión y un número que han hecho historia*, *Ciencias*, octubre-diciembre, número 84, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 53-56.

Hidalgo Solís, L. (2007), *Mosaicos*, México: Instituto de Matemáticas, UNAM, serie Temas de Matemáticas para Bachillerato, vol. 7, 155 pp.

Penrose, R. (1991), *nueva mente del emperador* La Madrid: Mondadori.

### Referencias vía Internet

Universidad de Girona. 16 de abril de 2009. Consultado el 12 de octubre de 2009 en [www.comenius.usach.cl/.../TESELACIONES.htm](http://www.comenius.usach.cl/.../TESELACIONES.htm)

Grunbaum, B. y G. C. Shephard. Consultado el 20 de noviembre de 2009 en <http://www.mathpuzzle.com/tilepent.html>

Ardila, F. y Richard Stanley *Teselaciones*. Consultado el 1o de diciembre de 2009 en <http://math.sfsu.edu/federico/Articulos/teselaciones.pdf>

Dehlinger, R. Consultado el 1o de diciembre de 2009 en <http://www.geom.uiuc.edu/~demo5337/Group4/Tsslatns.html>

Serpentino, R. y Ricardo Borsetti. *Las teselas de Penrose como generadoras de agrupamientos de formas arquitectónicas modulares*. Consultado el 2 de diciembre de 2009 en <http://cumincades.scix.net/data/works/att/11ed.content.pdf>

*Boletín matemático de la Universidad Austral de Chile, ABACOM*. Consultado el 10 de diciembre de 2009 en [http://www.uach.cl/abacom/documentos/ABACOM\\_N007-A2-2002-Ago.pdf](http://www.uach.cl/abacom/documentos/ABACOM_N007-A2-2002-Ago.pdf)

*Wallpaper group*. Consultado el 29 de enero de 2010 en [http://en.wikipedia.org/wiki/Wallpaper\\_groups](http://en.wikipedia.org/wiki/Wallpaper_groups)