

# Arabescos, mosaicos y tapices *galegos*

Manuel Díaz Regueiro

IES Xoán Montes, Lugo

**ABSTRACT** — Hardy said that “Beauty is the first test, there is no permanent place in the world for ugly mathematics” and Paul Dirac “God uses beautiful mathematics in creating the world”. Birkhoff defined the mathematical formula for beauty...

It seems that in mathematics something works if it is beautiful, the “theories of the whole” in physics are based (almost exclusively) on its beauty. This is the western way to beauty. The eastern way, since the Vedas, is to calculate formulas to create beauty, from the “Vedic square” to the golden number and golden proportion, to the rules for mosaic creation and Arab arabesques. They searched hard for the philosopher’s stone of the geometrical rules for creating geometrical patterns of great beauty. Luckily and surprisingly I found a formula which, in a Vedic way, lets us create thousands of varied and beautiful patterns. Reinforcing somehow the Platonic vision of mathematics and the “Pi in the sky” by Carl Sagan and John Barrow, there are mathematical ways to create figures which are more likely to be aesthetically perfect rather than obtuse and unattractive. These attractive patterns, in a number which can only be numbered, are called “Arabesques, mosaics, and Galician tapestries”. Each one has amazing properties.

**Index Terms** — Mathematics, Art.

Los ritos y los símbolos son los que hacen que el hombre se pueda acercar adecuadamente a los dioses (Jámblico de Calcídica)

Desde los primeros diseños de los hombres de las cavernas hasta los logotipos de las corporaciones modernas, los símbolos gráficos se usaron y se usan para comunicar significados sensibles y/o abstractos.

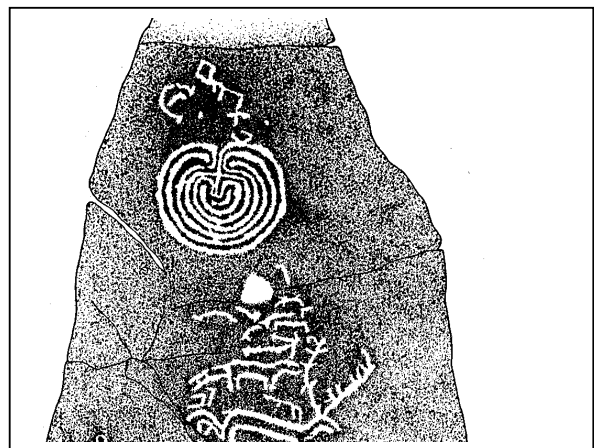
Forman además el trasfondo cultural de muchas creencias y la raíz de muchas culturas. Así podríamos hablar de los mosaicos y arabescos árabes, de la geometría sagrada, pero incluso son el resumen de una cultura. ¿Quién no reconocería estos símbolos como símbolos de Galicia?

Estos del castro de Santa Tecla, pero que también aparece en el castro de Armeá, y en la estela funeraria de

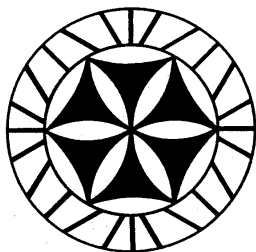
O este que, en piedra, lo tenemos en el castro de San



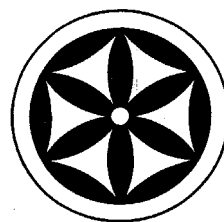
Cibrao das Lás o en Baltar, con espirales.



Las espirales (sólo hace falta recordar el símbolo de AGAPEMA) con una profunda carga simbólica que solían representarse solas o formando grupos, como el trisquel



Mazarelas-Oza dos Ríos



que vemos, consistente en tres espirales unidas que alude

a las tres naturalezas del alma humana (o a los tres elementos sagrados: Tierra, mar y cielo).

O el laberinto que perteneciente a varias culturas, espaciadas en el espacio o en el tiempo, yace desde hace miles de años en las piedras de Mogor o de Vilar de Armenteira en Meis.

### **Los vedas**

Tras muchas búsquedas tras las fuentes, la bibliografía más antigua, y más completa que puede determinar sobre el cuadrado védico es la de Albarn (1974). En ella define ese cuadrado y como usarlo en la búsqueda de patrones hermosos. Tengo que decir que, inmediatamente hice un programa que lo reproducía –y que mostraré– pero que es poco satisfactorio y poco probable que ese cuadrado sea la idea del origen de los diseños árabes. De hecho, en alguna otra bibliografía posterior se usa esa pretensión de origen, pero sin explicación alguna, a modo de leyenda histórica. Pero el cuadrado védico si mantiene la vigencia de fuente algorítmica –y en parte aleatoria– de la belleza. Una regla mediante la cual no se consiguen todos los mosaicos árabes, pero los que se consiguen son bellos. Una especie de método de Montecarlo de la belleza. En ese contexto el cuadrado védico es un claro precedente de los mosaicos *galegos*.

Un precedente de la visión numérica védica y artística de estos mosaicos también lo son los espirolaterales, inventados por Frank C. Odds, un bioquímico británico quién escribió la primera descripción de los *spirolaterals*. Difundidos luego por Martín Gardner en *Rosquillas anudadas y otras amenidades matemáticas*. En Internet, la persona que más escribió sobre ellos y de una forma orientada al arte es Robert J. Krawczyk. De hecho con su punto de vista estos espirolaterales conectan y son un precedente de los mosaicos *galegos*. Aún que un precedente menor puesto que los desarrollos en los que están basados los mosaicos *galegos* son mucho más potentes computacionalmente. Y son fractales en dos dimensiones, cosa que no lo son los espirolaterales. En lo que sí coincide es en la belleza de las figuras obtenidas con unas reglas muy sencillas, incluso excesivamente sencillas.

La siguiente visión de los espirolaterales (sin nombrarlos y relacionándolos con el cuadrado védico y el arte islámico) aparece en el artículo de Bunyard (1998) en el que describe, de forma resumida, además las motivaciones del arte islámico:

*Centrándonos en la forma de visión geométrica del arte musulmán:*

*Aún que es altamente abstracto, puede verse como una manera de expresar muchos aspectos básicos y distintivos de la visión religiosa musulmana. Los intérpretes difieren*

*en como ellos entienden los patrones pero algunas de las ideas siguientes son vistas como centrales:*

*–Los patrones expresan el infinito y la naturaleza ilimitada de lo Divino. Revelan la naturaleza finita de la visión humana porque no podemos completar el patrón infinito.*

*–Expresan en forma abstracta el diseño y el orden de un universo creado por el deseo de Dios.*

*–La complejidad y la sutileza de los diseños sugiere niveles y profundidades en el conocimiento y entendimiento de lo Divino.*

*–La complejidad y diversidad de los patrones puede ser visto balanceado con la unidad subyacente que resume cualquiera aparente confusión en un pacífico estado de armonía, expresando la idea central musulmana de que la pacificación y la armonía en la vida humana nacen del reconocimiento y sumisión al verdadero centro del universo: Dios.*

*Todas esas ideas, y otras son distintivamente musulmanas y los patrones de los diseños geométricos reflejan y revelan esos aspectos centrales de la visión islámica.*

Pongo estas reflexiones sobre la visión islámica del arte sagrado porque ilustran la perplejidad ante una colección de obras informáticas –las que presento– que parecen diseñadas con esa misma intencionalidad.

### **Los símbolos son matemáticas**

“Los mejores trabajos de los matemáticos son arte, un arte muy perfeccionado, desafiando los sueños más secretos de la imaginación, claros y límpidos. El genio matemático y el genio artístico se tocan uno al otro”. Magnus Gösta Mittag-Leffler (1846-1927) o "Une théorie est bonne lorsqu'elle est belle" de Henri Poincaré

Una manera de sostener la visión platónica de las matemáticas es admitir que la realidad matemática existe, la abstracción de la realidad existe y es independiente de ella. Además, y es una variante personal, que esa realidad es corta, breve e inteligente. Como la navaja de Occam o el libro de las demostraciones de Paul Erdős no necesita cientos de miles de volúmenes para expresarse. La inteligencia del reino de las sombras platónico, del reino de las ideas, es que estas se enlacen brevemente, siempre por el camino más corto, al igual que la luz sigue el principio de Fermat, no a través de complicados recovecos.

Carl Sagan, en su novela “Contacto”, que no en la película, habla de que el mensaje extraterrestre que recibe les dice que el verdadero mensaje está en Pi. Empiezan a descifrar miles de millones de cifras de Pi y ven que describen, de forma codificada, los planos de un aparato para viajar por la galaxia, que construyen....

La idea asombrosa, (pero que también está en un cuento de Stanislaw Lem, en el que Dios se divierte creando diferentes Universos) según la cual Dios (o los creadores del Universo, a los mismos efectos, dioses) juega a divertirse dejando mensajes en la misma esencia del Universo, en los fundamentos, en Pi. En el fondo esperando a que se descubra por uno de los seres de reducida inteligencia que van despertando por la evolución. Casi los vemos en su mirador haciendo apuestas de en que tiempo humano se va a realizar el descubrimiento final.

Barrow (1993) trata también este tema de la filosofía de las matemáticas, y entre ellas del platonismo: ¿está pi en el cielo? Sea cual sea la respuesta parece que el simbolismo matemático es lo preciso para entender el universo, el *homo sapiens* es por naturaleza simbólico y esta es la única llave que tenemos para abrir el mensaje del Universo.

Pero la pregunta que nos podemos hacer es si tenemos alguna pista mediante la cual podamos apostar más por una u otra filosofía de las matemáticas. Firmo la idea de que, el trabajo que se presenta apunta a reforzar que, estando en la dirección correcta, las imágenes que generamos son muchísimo más bellas que las otras, como si hubiese un camino real que guiase al mundo de sombras y de formas platónico.

#### **Los mosaicos, tapices y arabescos galegos**

En la comunicación irán desfilando cientos de imágenes de mosaicos galegos, derivados genéticos de un único fractal. El origen preciso lo cuenta Ben (2006) en GAMMA. La realización detallada no es posible contarla en un artículo y comunicación tan breve por lo que seguirá siendo un enigma envuelto en un misterio. Espero que el deleite de la contemplación de la obra sea suficiente. Conectan perfectamente con los símbolos galegos, de ahí su nombre. Uno de ellos ilustra la portada de GAMMA 6.

Lo que es preciso subrayar aquí es que la mayoría de las obras al observarlas presentan o, mejor, parecen presentar, una cierta intencionalidad. Parece que “el autor” quiere expresar alguna cosa especial al hacer el diseño a través de filigranas y de finos detalles. Lo sorprendente, por lo tanto, es saber que no hay tal cosa, que son obras parametrizadas y hechas por ordenador. Es decir, ¿la intencionalidad que se aprecia es intrínseca a estas obras por cómo están hechas o formuladas? ¿Dios geometriza, que diría Kepler? Pero hay otras características además que ilustran su singularidad: una de ellas es la facilidad para, siguiendo el programa, llegar a conseguir nuevas y exóticas imágenes de mosaicos *galegos*.

#### **LA BELLEZA Y LAS MATEMÁTICAS**

Hay mucha bibliografía sobre la belleza y las matemáticas, no obstante nos quedaremos únicamente con lo que decía Miguel de Guzmán que *La tarea fundamental y general de la comunidad matemática consiste en contribuir de modo efectivo al desarrollo integral de la cultura humana*. Espero haber contribuido de alguna manera a esa cultura con estas ideas e imágenes.

De mis artículos, este es en el que más bibliografía maneje. Por lo que la que se pone aquí lo es a modo de ejemplo. Supongo que puede servir al lector interesado a seguir la pista.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Alsina, Claudi; Pérez, Rafael; Ruiz, Ceferino (1989): *Simetría Dinámica*. Ed. Síntesis, Madrid.

Albarn, K.; Smith, J.; Steel, S.; Walker, D. (1974) *The language of pattern*. Thames and Hudson. London

Aranda Ballesteros, F. Damián y de la Fuente Martos, Miguel (2001), *Matemáticas. Naturaleza y Arte*, editada por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

Barrow, J. D. (1993) *Pi in the sky : counting, thinking, and being*. 1992, Oxford New York: Clarendon Press ; Oxford University Press en Español Trama Oculta del Universo, Contar, pensar y existir. Editorial Crítica

Barrow, John (2004) *TEORIAS DEL TODO. Hacia una explicación fundamental del Universo* . Biblioteca de Bolsillo

Becker, K. H., et al *Dynamical Systems and Fractals: Computer Graphics Experiments with Pascal*

Ben González, Inés (2006) *Pasatempos*. GAMMA 6.

Bourgoin, J- *Arabic Geometrical Pattern and Design* (Picture Archives S.)

Bunyard, Derek; Brine, Alan (1988). *Islamic Art: vedic square*. En Micromath de la ATM

Critchlow, Keith *Islamic Patterns: An Analytical and Cosmological Approach*

El-Said, Issam *Islamic Art and Architecture: System of Geometric Design*

Tarek El-Bouri (Editor)

El-Said, Issam *Geometric Concepts in Islamic Art*.

Field, Robert (1998) *Geometric Patterns: From Islamic Art & Architecture*.

Tarquín Publications

Gardner, Martín (1987) *Rosquillas anudadas y otras amenidades matemáticas*. Editorial Labor.

Gary Flake, William *The Computational Beauty of Nature: Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems and Adaptation* (Bradford Book S.)

GRUPO CERO ( VALENCIA) (1996) *Matemáticas: materiales curriculares para la Educación Matemática*. MEC : Edelvives. Zaragoza

Huntley, H. E.,(1970) *The divine proportion. A study in mathematical beauty.* Dover.

Kaprraff, J. (1990) *Connections: the Geometric Bridge Between Art and Science.*

Krawczyk, Robert J. *The art of spirolaterals* y otros muchos artículos en internet.

Lundy, Miranda(2004). *Geometría sagrada.* Oniro. Barcelona.

Mora, J.A. y Rodrigo, J. (1993). *Mosaicos I.* Col. 2 Puntos, Granada: Proyecto Sur.

Mora, J.A. y Rodrigo, J. (1993). *Mosaicos II.* Col. 2 Puntos, Granada: Proyecto Sur.

Mora, J.A. y Rodrigo, J. (1993). *Mosaicos Actividades.* Col. 2 Puntos, Granada: Proyecto Sur.

Prusinkiewicz, P.; Lindenmayer, A. (1998) *The Algorithmic Beauty of Plants.*

Springer-Verlag, New York.

Recio, Tomás. (1998 ) *Cálculo simbólico y Geométrico.* Síntesis.

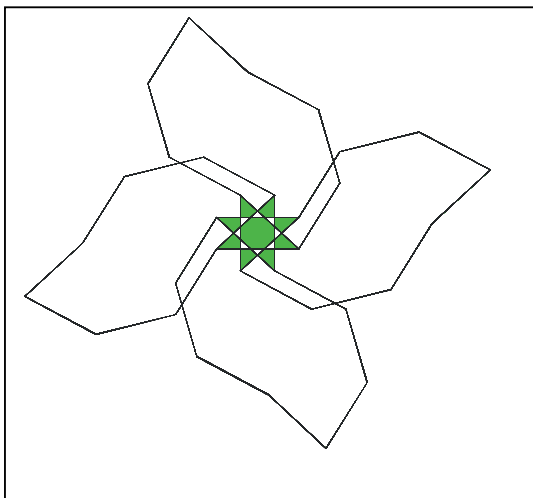
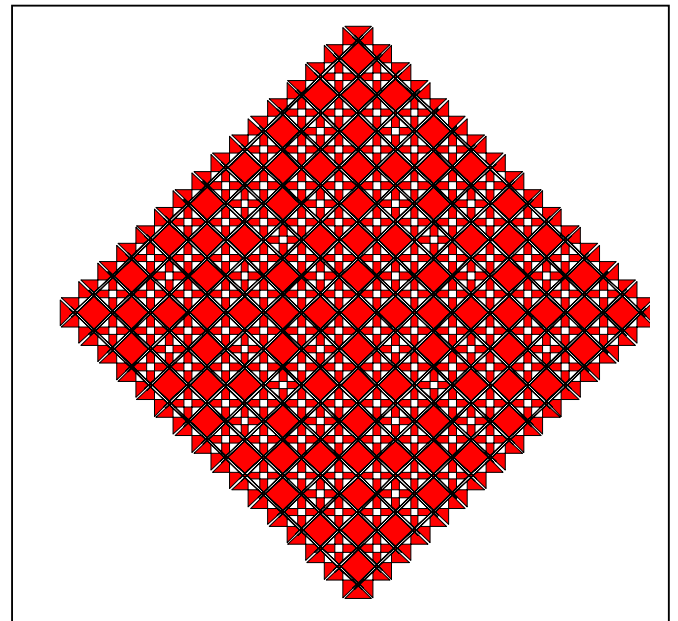
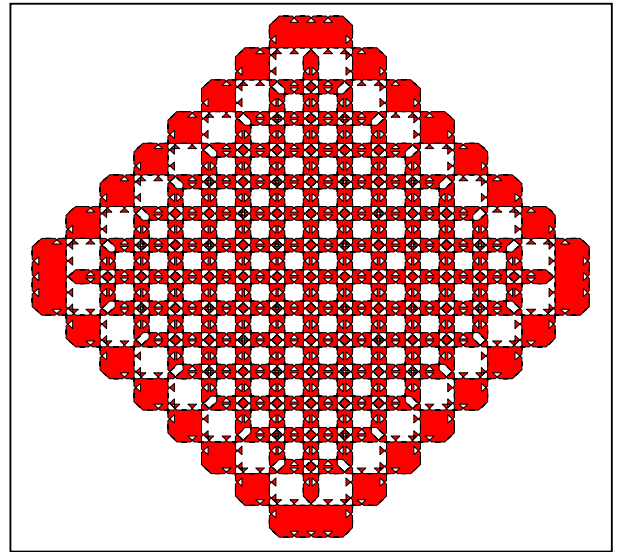
Revista Epsilon: *La Alhambra.*(1995) Número monográfico. 2.<sup>a</sup> edición. SAEM Thales, Granada.

Sagan Carl. (1989) *Contacto.* Plaza & Janés

Steeb, Willi-Hans *The Nonlinear Workbook: Chaos, Fractals, Cellular Automata, Neural Networks, Genetic Algorithms, Gene Expression Programming, Wavelets, with Fuzzy Logic*

Este es el 850

Y estos el 1010 y el 1011



y el número 62

