UNIÓN
REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Diciembre de 2006, Número 8, páginas 41 - 51
ISSN: 1815-0640

Las Matemáticas como fuente de inspiración artística

Vicente Meavilla Seguí

Resumen

A lo largo de la historia del arte son numerosos los ejemplos en los que las Matemáticas están presentes en las composiciones de muchos creadores. Recordemos, por ejemplo, la mayor parte de la producción de M.C.Escher, algunos cuadros de Salvador Dalí, muchas obras del pintor Victor Vasarely, pinturas y esculturas del minimalista norteamericano Sol LeWitt, ciertos diseños de la artista Karen Combs, las casas cúbicas de Piet Blom, las esculturas cúbicas de Bathsheba Grossman, Agustín Ibarrola, Bernard (Tony) Rosenthal, etc.[1]

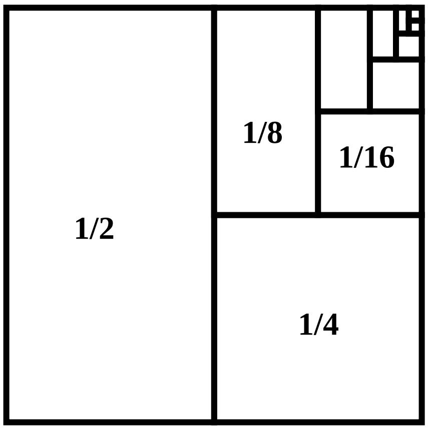
En este artículo no pretendemos incrementar el catálogo de obras de arte en las que la influencia de las Matemáticas es manifiesta. Nuestro objetivo es, simplemente, ofrecer algunos ejemplos de cómo se pueden utilizar determinados contenidos de carácter matemático en la primera etapa de la creación artística: LA INSPIRACIÓN.

Agustín Ibarrola. *Cubos de la Memoria.* Puerto de Llanes (Asturias)

[1] Para comprobar la presencia del hexaedro en el arte puede consultarse *Sinfonía de cubos. Opus I* y *Sinfonía de cubos. Opus II*
<http://www.divulgamat.net/weborriak/Exposiciones/Expode/index.asp>

Una demostración gráfica

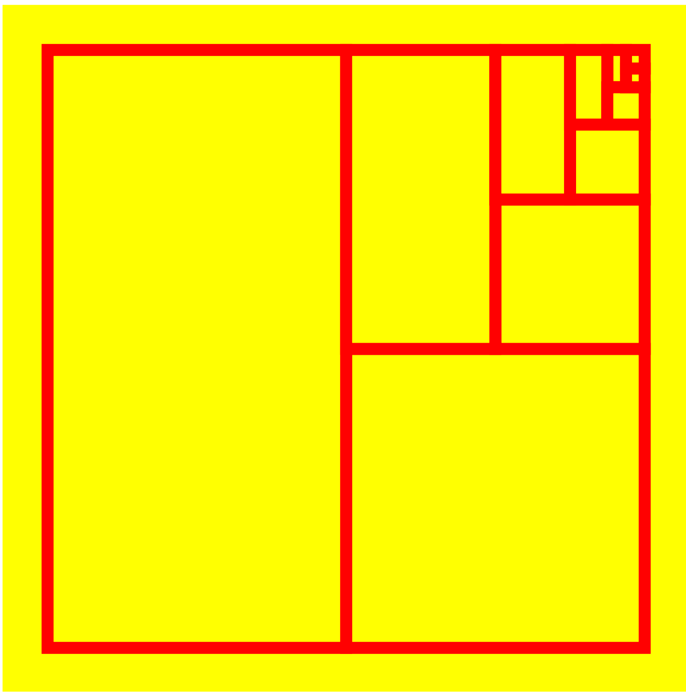
La figura adjunta sirve para calcular de forma visual el resultado de una suma infinita.

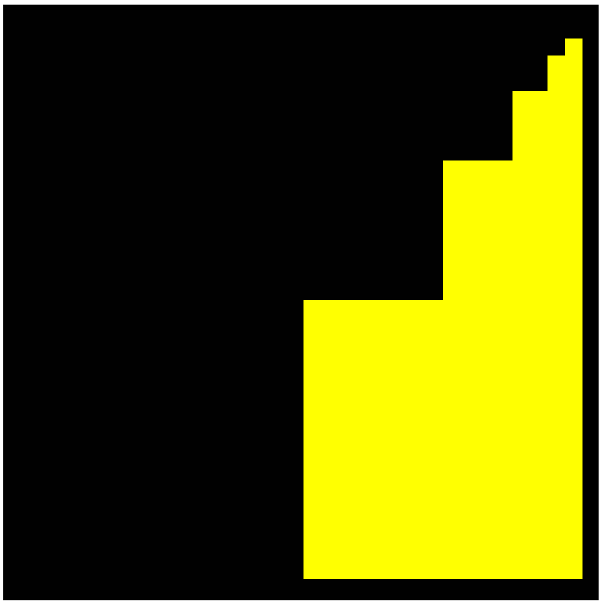


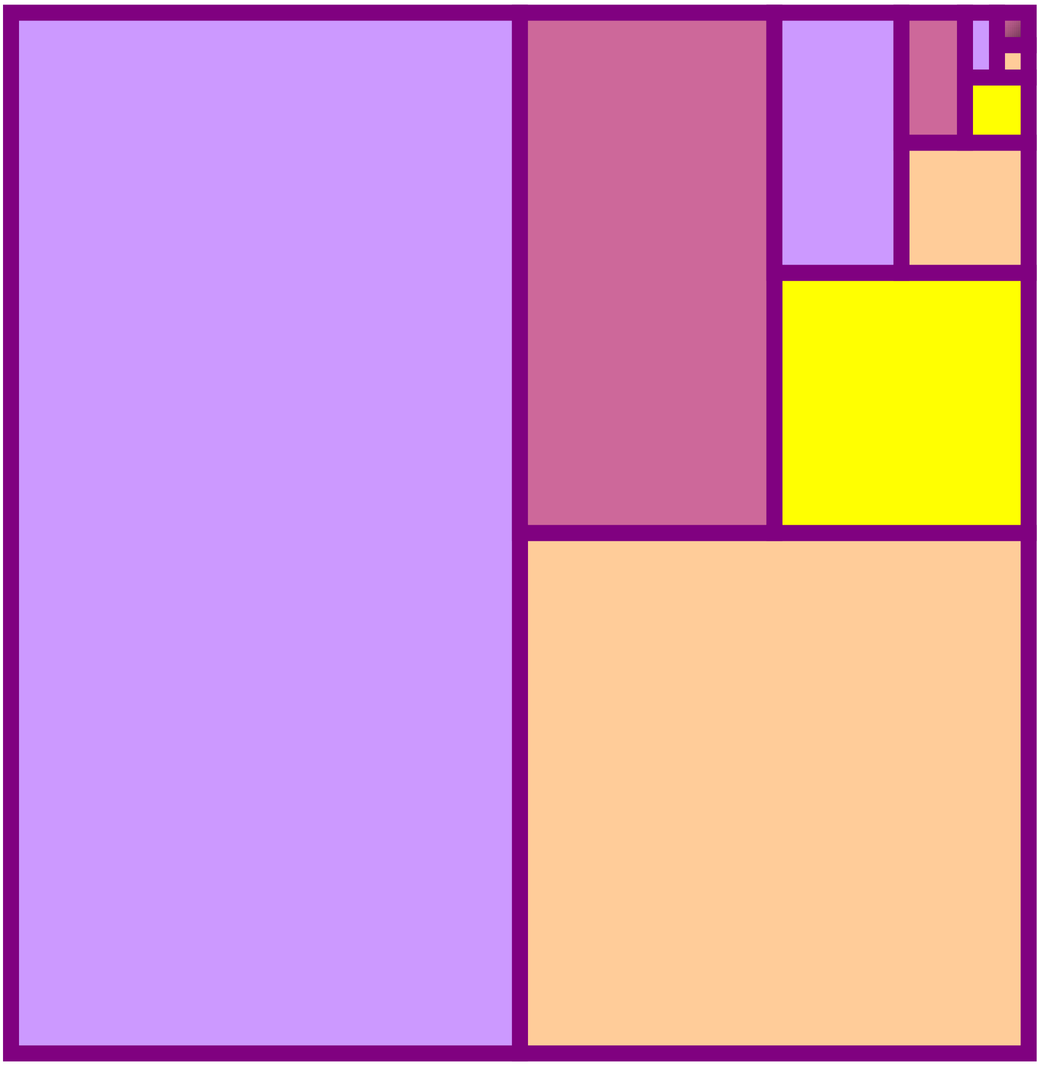
$$\frac{1}{2}+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{2^3}+\ldots+\frac{1}{2^n}+\ldots=1$$

Esta demostración gráfica, cuyo interés didáctico es incuestionable, goza además de un potencial plástico que puede ser provechoso para estudiantes del Bachillerato de Artes, para alumnos de Bellas Artes y para artistas minimalistas en general.

Veamos algunos diseños que justifican la afirmación anterior.







Los triángulos de Pascal y Sierpinski

Una disposición numérica (con infinitas filas) muy familiar para los alumnos de Enseñanza Secundaria, es la conocida con el nombre de “triángulo aritmético”, “triángulo de Tartaglia” o “triángulo de Pascal”.

1

1 1

1 2 1

1 3 3 1

1 4 6 4 1

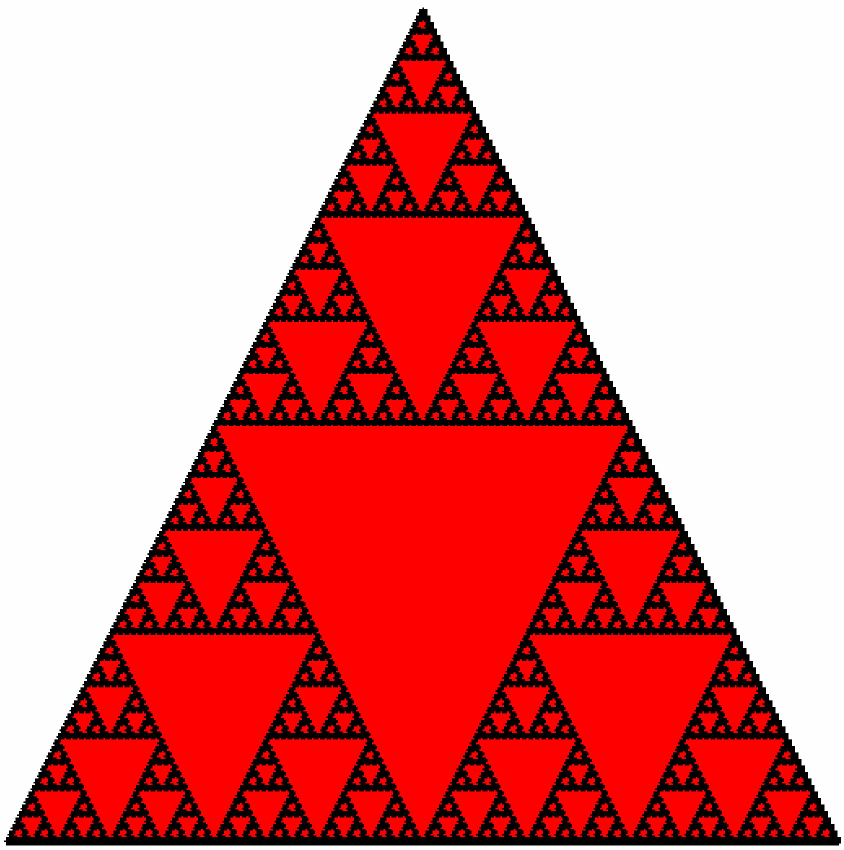
1 5 10 10 5 1

1 6 15 20 15 6 1

. . . .

. . . .

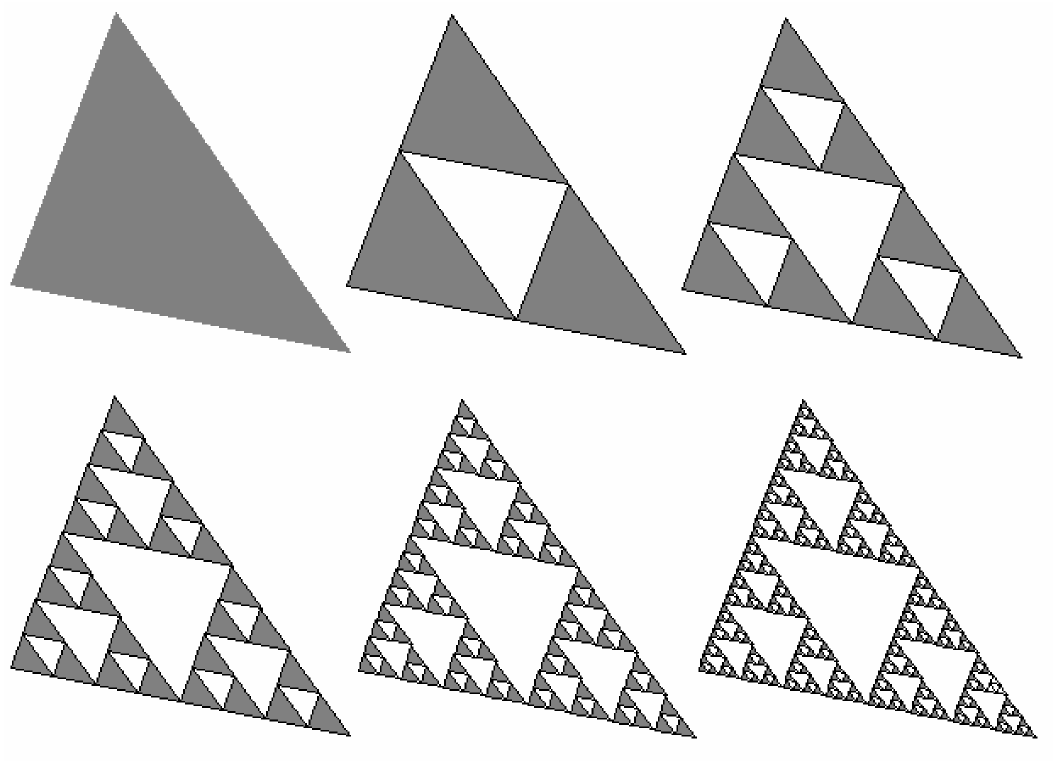
Representando cada número del triángulo por un círculo y coloreando los números pares e impares con dos colores diferentes [p.e.: negro (impares), rojo (pares)] se pueden obtener composiciones cromáticas como la siguiente.[2]



[2] El triángulo bicolor obtenido tiene 128 filas y ha sido diseñado con la ayuda del programa informático contenido en la dirección http://faculty.salisbury.edu/~kmshannon/pascal/article/twist.htm

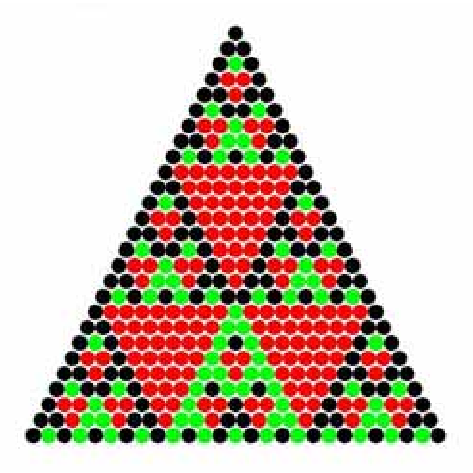
El diseño anterior es un caso particular de un fractal conocido como “triángulo de Sierpinski”, construido a partir de un triángulo cualquiera si se procede así:

- Se marcan los puntos medios de los lados y se elimina el triángulo interior.
- Se repite el proceso con los tres triángulos equiláteros sobrantes, y así sucesivamente.



El conjunto geométrico que acabamos de describir ofrece al artista un amplio repertorio de posibilidades estéticas.

También resulta interesante asignar un color a los múltiplos de 3, otro a los múltiplos de 3 más uno y un tercer color a los múltiplos de 3 más dos. De este modo se obtienen diseños similares a los de la figura adjunta.

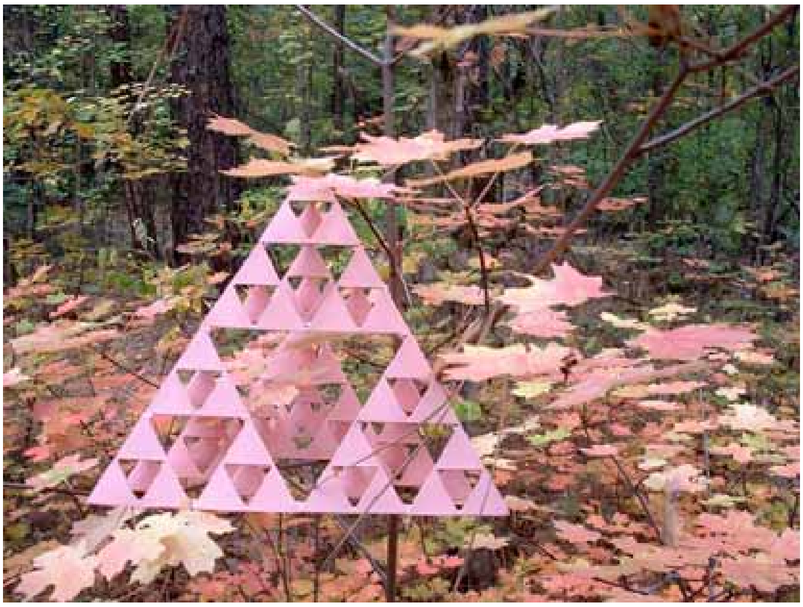


Del mismo modo, se podrían obtener representaciones pictóricas del triángulo aritmético asignando colores a los números tal como se indica en la tabla siguiente.

color	número
c_1	nk
c_2	nk + 1
c_3	nk + 2
.	.
.	.
.	.
c_n	nk + n - 1

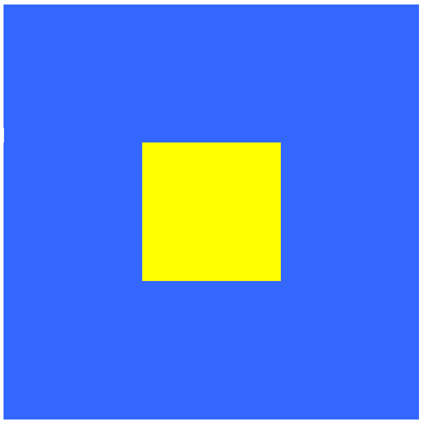
Sierpinski 3D

A partir del tetraedro regular (o de cualquier tetraedro) se puede obtener un curioso objeto matemático, pariente bidimensional del triángulo de Sierpinski, cuya utilización en el arte queda patente en las siguientes fotografías de Gayla Chandler.

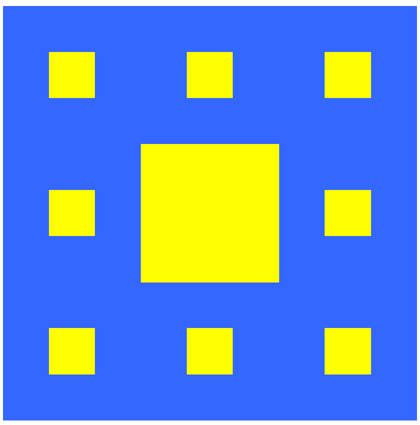


Un fractal cuadrado

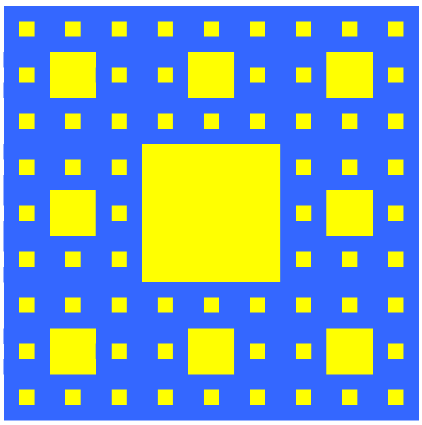
Cuadrado original



Primera fase



Segunda fase



Tercera fase

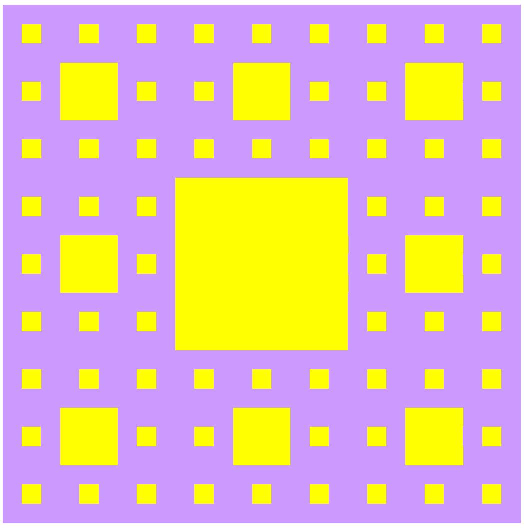
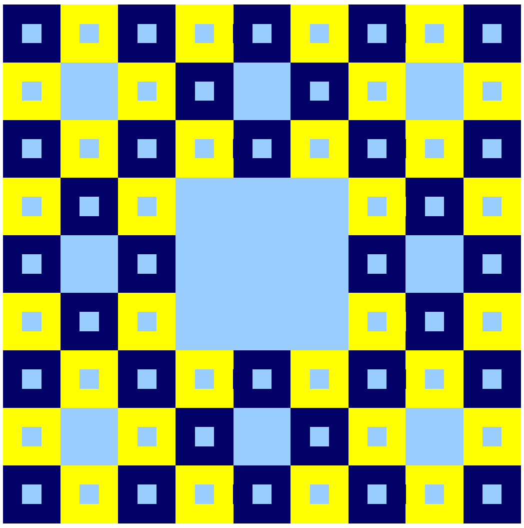
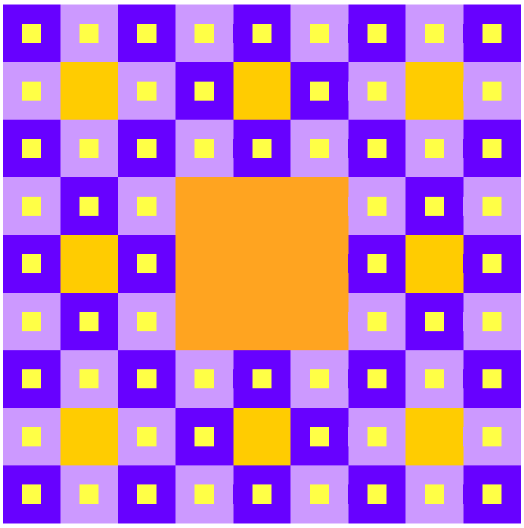
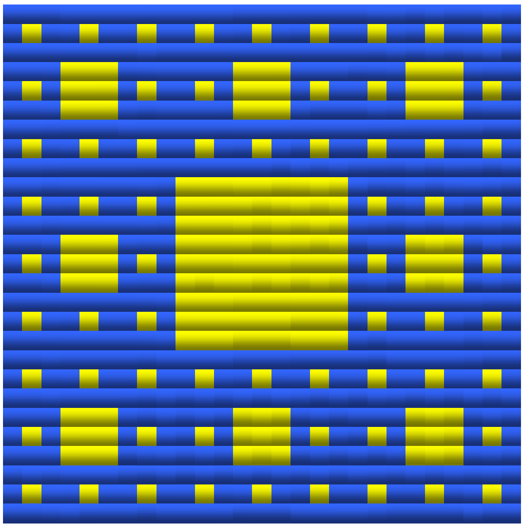
En los diagramas anteriores se describen las tres primeras fases para la construcción de un curioso ser geométrico a partir de un cuadrado dado.

En la primera, se elimina el cuadrado central en un cuadrado 3 x 3.

En la segunda, se repite el mismo proceso en cada uno de los ocho cuadrados restantes.

En la tercera, se vuelve a proceder de forma similar en los 64 cuadrados que quedan.

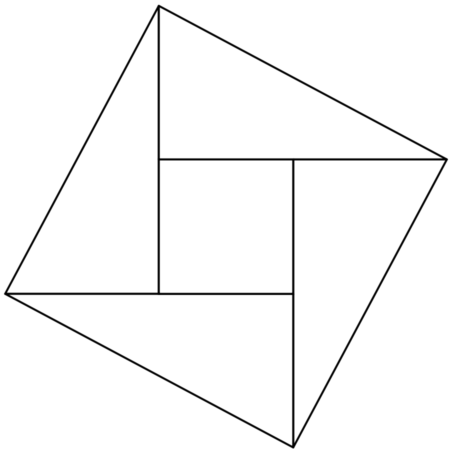
Repitiendo el proceso ad infinitum se obtendría un fractal de área cero, cuyas cualidades plásticas (restringidas a un número finito de fases) intentamos poner de manifiestos en los cuatro diseños que se adjuntan.

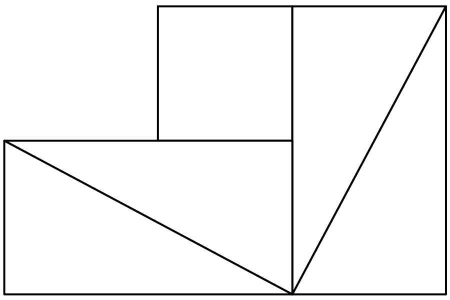





Teorema de Pitágoras

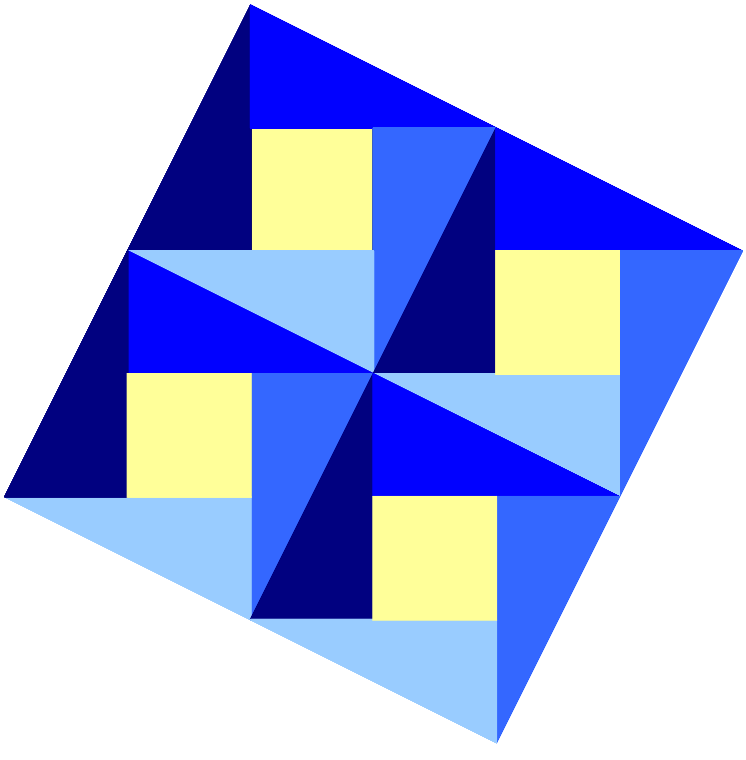
Entre las demostraciones del teorema de Pitágoras, una de las más bellas y económicas en palabras es la debida al matemático indio Bhaskara (s. XII).

En ella, el autor se limitó a dibujar las dos figuras siguientes. Un escueto mensaje: “Míralo”, invitaba al estudioso a contemplar los dos diagramas y descubrir la información encerrada en ellos.





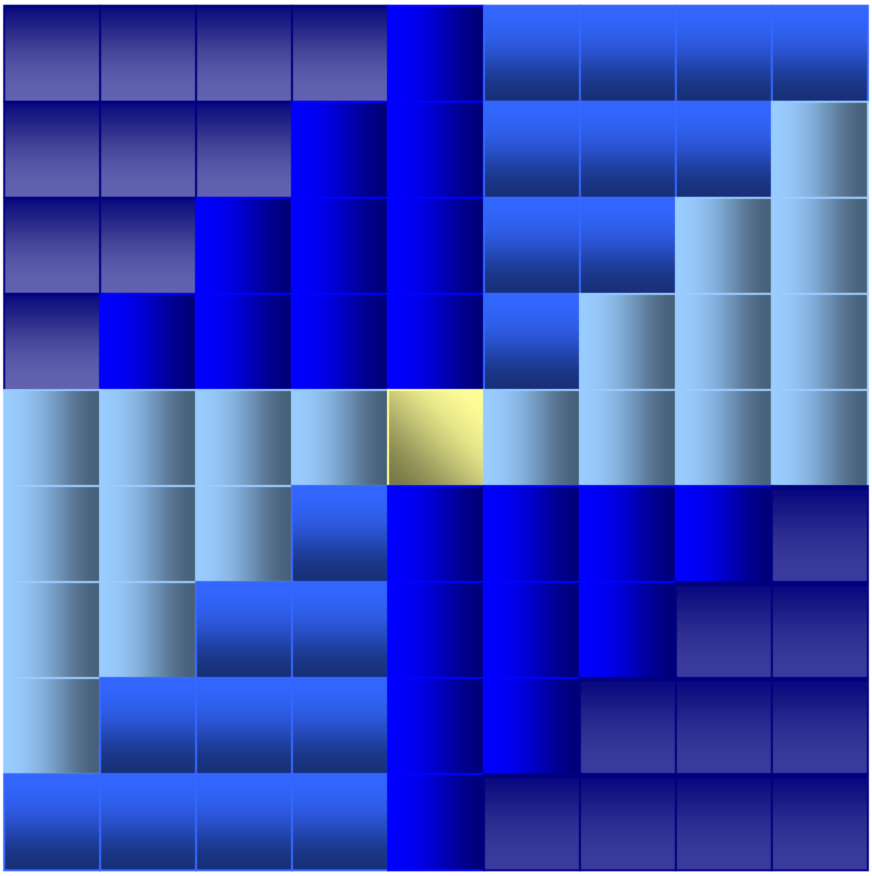
Solapando los dos dibujos anteriores se pueden conseguir mosaicos policromados cuyo atractivo plástico es notable. He aquí un ejemplo.



Números figurados

Pitágoras (s. VI a. C.) y sus discípulos utilizaron representaciones diagramáticas de los números para descubrir interesantes relaciones de carácter aritmético.

De este modo lograron intuir que si se aumenta en una unidad el óctuplo de cualquier número triangular se obtiene un número cuadrado.



La composición anterior ilustra un caso concreto de la propiedad general que acabamos de enunciar.

Breve despedida didáctica

En las líneas precedentes hemos presentado un catálogo de contenidos matemáticos que, además de su interés intrínseco, pueden utilizarse como fuente de inspiración para aquellos estudiantes cuyo interés se centra en el mundo de las artes.

Desde aquí animamos a nuestro colegas a que desarrollen actividades de enseñanza y aprendizaje compartidas con los departamentos de Plástica en las que los alumnos puedan manifestar su creatividad artística utilizando modelos extraídos de las Matemáticas. Que así sea.

Bibliografía

- Meavilla, V. (2001). Aspectos históricos de las matemáticas elementales. Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Gayla Chandler
  http://www.public.asu.edu/~starlite/
- Triángulos de Pascal y Sierpinski
  http://faculty.salisbury.edu/~kmshannon/pascal/article/twist.htm
- Triángulo de Sierpinski
  http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Sierpinski_segmentos.png#file

Vicente Meavilla Seguí, Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Zaragoza y Doctor en Filosofía y Letras (Pedagogía) por la Universidad Autónoma de Barcelona, es Catedrático de Matemáticas del IES “Francés de Aranda” de Teruel y Profesor Asociado del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Zaragoza.
Entre sus publicaciones destacan: Aspectos históricos de las Matemáticas elementales (Prensas Universitarias de Zaragoza), 201 problemas resueltos de Matemática Discreta (Prensas Universitarias de Zaragoza) y Figuras imposibles: geometría para heterodoxos (Proyecto Sur de Ediciones, S. L).
Sus investigaciones se centran en dos campos: (1) el estudio de la influencia de las interacciones verbales en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, y (2) la utilidad de la historia de las Matemáticas como fuente de recursos didácticos. **vmeavill@hotmail.com**