NÚMEROS
Revista de Didáctica de las Matemáticas
http://www.sinewton.org/numeros
ISSN: 1887-1984
Volumen 87, noviembre de 2014, páginas 137-142

Más de Poliprismas: SOMA en perspectiva y Derivados de Tangrams

J. A. Rupérez Padrón y M. García Déniz (Club Matemático[1])

Resumen

Vemos otras deformaciones de los cubos diseccionados, como el SOMA o el de Conway, relacionándolos con el Cubo de Rupe visto en anterior artículo; son romboedros en lugar de cubos, o cubos en perspectiva. Además tratamos puzles obtenidos por deformación de rompecabezas planos, principalmente el Tangram Chino y el Tangram Japonés o Sei Shonagon Chie-no-ita. Se sugieren trabajos de investigación montando talleres con los alumnos para experimentar estas variaciones.

Palabras clave

Cubos diseccionados en poliprismas. Poliprisma o ladrillo harmónico y canónico. Puzles basados en romboedros diseccionados. Tangrams derivados: Tangram Chino y tangram japonés o Sei Shonagon Chie-no-ita. Figuras con las piezas de los tangrams derivados. Talleres de geometría con los tangrams.

Abstract

We see other deformations of the dissected cubes, as SOMA or Conway, relating Cube Rupe seen in the previous article; are rhombohedral instead of cubes, or cubes in perspective. Also try puzzles obtained by deformation of flat puzzle, mainly Chinese Tangram and Japanese Tangram or Sei Shonagon Chie-no-ita. Mounting research workshops with students to experience these changes are suggested.

Keywords

Cubes poliprismas dissected. Harmonic and canon Poliprisma or brick. Rhombohedrons dissected based puzzles. Derivatives Tangrams: Tangram Chinese and Tangram Japanese or Sei Shonagon Chie-no-ita. Figures with tangram pieces derivatives. Workshops with tangrams geometry.

Conectando con el anterior artículo, nosotros osamos llamar prisma canónico al formado por las medidas 1x2x3, tal como vimos en "**Algo más sobre Poliprismas y Policubos. Puzles lógicos"**. El prisma canónico de los poliprismas puede confundirse con el harmónico de Gardner con dimensiones de 1x2x4, como el de la figura 1. De Bruijn llama así al ladrillo cuyas tres medidas son tres valores enteros ordenados, de tal manera que cada longitud es un múltiplo del valor precedente.

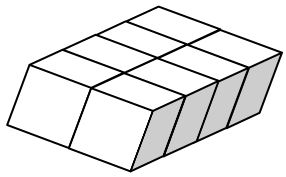


Figura 1

Veamos ahora otras deformaciones que se pueden realizar sobre los cubos y prismas, y los resultados que se obtienen.

Otra deformación de los policubos que conforman este tipo de puzles consiste en transformar el cubo unitario elemental en un paralelepípedo oblicuo desplazando la cara superior, por ejemplo la

---

[1] **El Club Matemático** está formado por los profesores **José Antonio Rupérez Padrón** y **Manuel García Déniz**, jubilados del IES de Canarias-Cabrera Pinto (La Laguna) y del IES Tomás de Iriarte (Santa Cruz de Tenerife), respectivamente. jaruperez@gmail.com / mgarciadeniz@gmail.com

mitad de la longitud de un lado, en el mismo plano de esa cara, siguiendo la dirección de sus aristas (fig. 2), o en los dos ejes del plano (fig. 3).

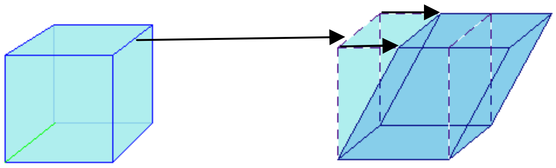


Figura 2

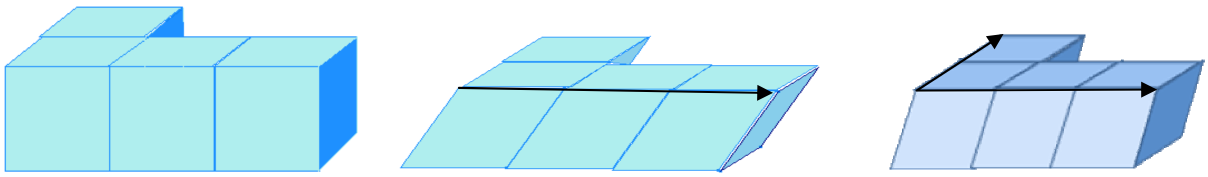


Figura 3

Si las 7 piezas del cubo SOMA se someten a una transformación que convierte parte de las caras cuadradas de cada cubito en un rombo, obtenemos paralelepípedos como elementos del cubo, que ya no es un cubo sino un paralelepípedo oblicuo de 3x3x3 unidades como en la figura 3. El desarrollo del romboedro lo vemos en la figura 5.

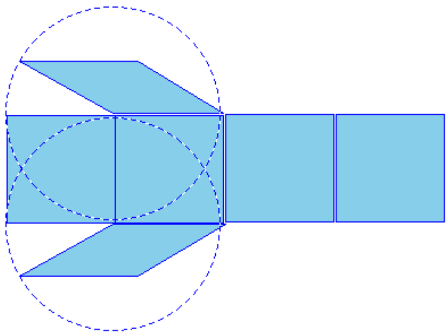


Figura 4

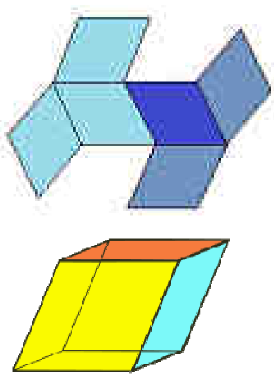


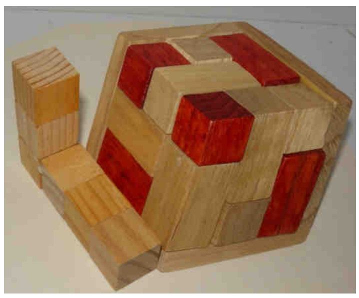
Figura 5

Otra transformación consiste en convertir las seis caras en seis rombos. Si lo hacemos con las piezas del SOMA tenemos un romboedro: el SOMA EN PERSPECTIVA, del que aportamos varias imágenes (romboedro en madera y rojo), y que comparamos con el soma normal.

Figura 6

Dado que la imagen plana del SOMA aparece en perspectiva, a la vista de la figura es difícil darse cuenta de que los elementos que forman cada pieza del SOMA, no son cubos, sino paralelepípedos de cara romboidales en perspectiva. Quizá se aprecia mejor en las otras imágenes donde aparecen cubos y paralelepípedos oblicuos, pero requiere darse cuenta de que el cubo **SOMA** y el **SOMA en Perspectiva**, están apoyados en un mismo plano.

Figura 8



Figuras 7

Figura 9

De las 240 soluciones encontradas por Conway para el SOMA cúbico, ahora, para el SOMA triplemente oblicuo, el romboide ***SOMA en Perspectiva***, la solución es única.

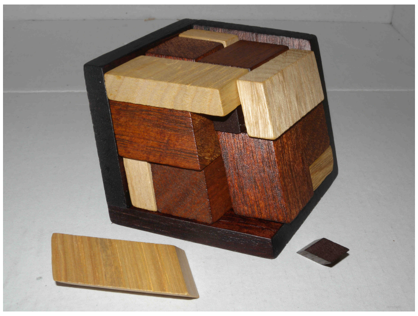


Figura 10

Otro ejemplo de cubo en perspectiva es el que toma como modelo el cubo de Conway formado por tres cubos unitarios y prismas de 2x1x1 del que hablamos en anterior artículo. (Figura con las piezas en dos tonos de madera).

Figura 11

También el cubo de Rubik tiene su versión romboédrica, modificándose los ejes de giro para hacer posibles los movimientos.

Deformación del Tangram al multiplicar por raíz de tres la longitud de un lado del cuadrado

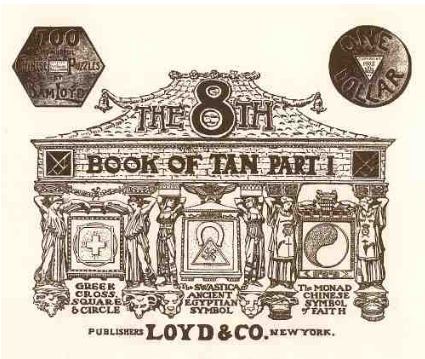


Figura 12

Si partiendo del cuadrado que agrupa a todas las siete piezas del tangram, multiplicamos la longitud de uno de sus lados por la raíz cuadrada de 3, convertimos el triángulo rectángulo isósceles de 2 unidades de base y 1 de altura en un triángulo equilátero de 2 unidades de lado y altura $\sqrt{3}$.

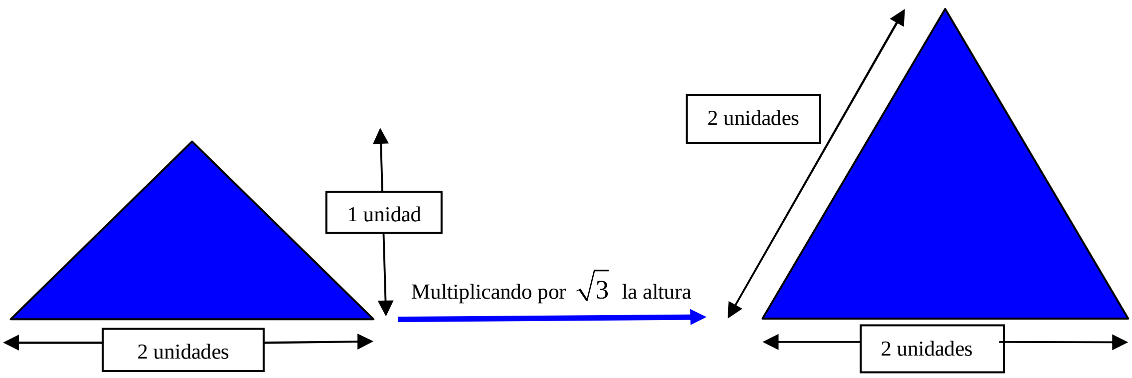


Figura 13

El lado del triángulo pasa a ser: $l = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = \sqrt{4} = 2$, al haber multiplicado su altura por $\sqrt{3}$.

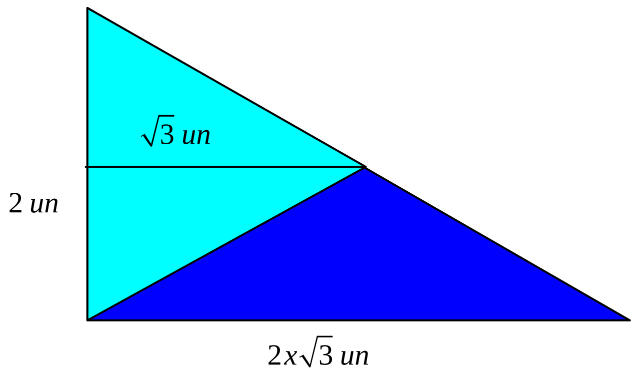


Figura 14

Si en una posición determinada del cuadrado, el lado que multiplicamos es el horizontal, obtenemos un resultado diferente que si el lado multiplicado es el vertical, como podemos ver en las figuras siguientes.

Con estas transformaciones se preservan la linealidad de los lados, la convexidad de las piezas elementales y las razones entre longitudes y áreas. Tal y como dice Bernhard Wiezorke[i] no se mantienen los ángulo y las dos parejas de triángulos que antes eran iguales, ahora resultan distintos. Este sencillo análisis de cómo afectan las modificaciones a las figuras que se construyen con el tangram, puede ser realizado por los alumnos en un taller donde experimenten deformando, coloreando, recortando y construyendo las figuras para luego comparar los resultados.

En las siguientes imágenes podemos ver el resultado de multiplicar el lado horizontal y el vertical por $\sqrt{3}$ y también el rombo que resulta si lo que multiplicamos es la diagonal.

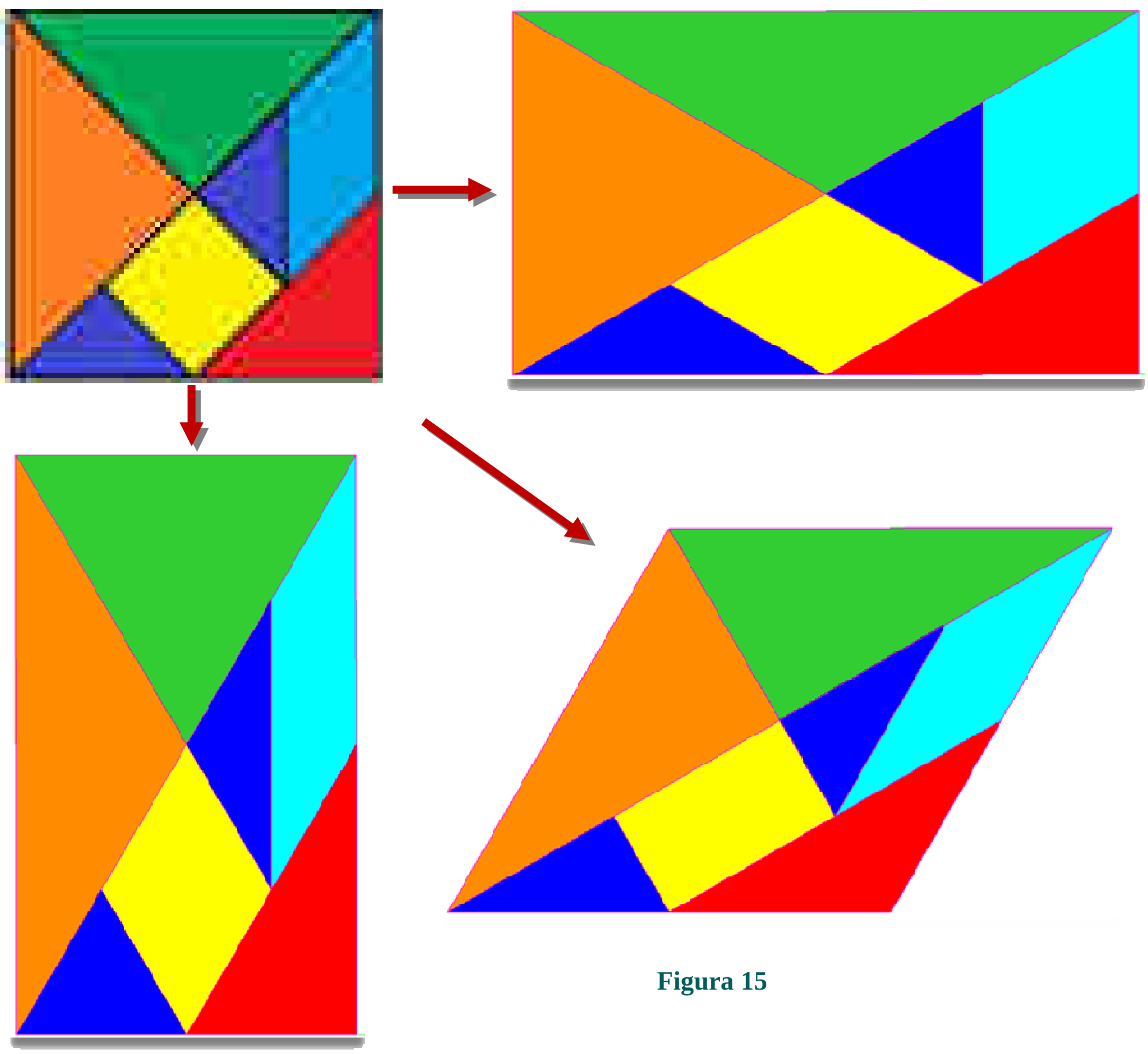


Figura 15

Se hace evidente que al igual que ocurría con los poliprismas y los romboides, dependiendo de la posición inicial a la que se le aplican las transformaciones, obtenemos que al menos una de las piezas es diferente.

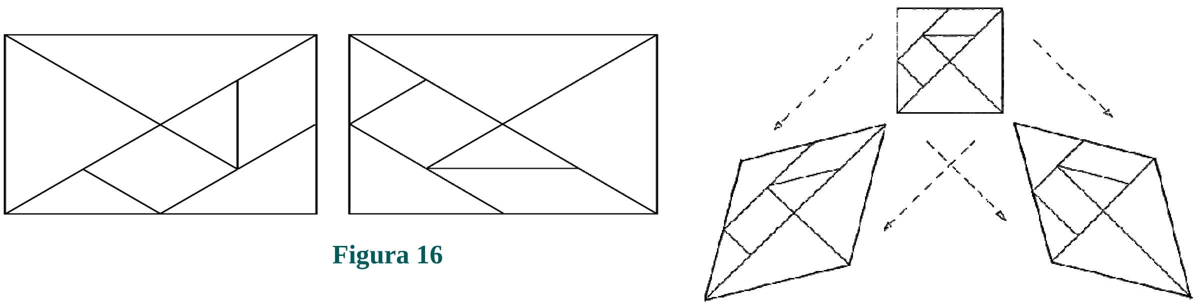


Figura 16

Las parejas de la figura 17 se construyen a partir del tangram normal y del tangram derivado.

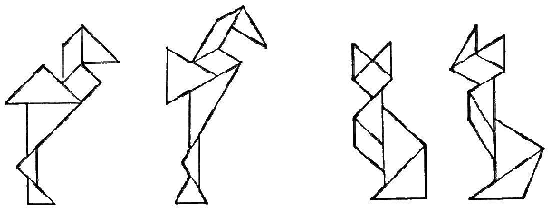


Figura 17

Las cuatro imágenes de la figura 18 se han construido a partir del tangram normal (un perro schnauzer en negro) y los tangram derivados. En verde con deformación horizontal, es azul con deformación vertical y en rojo con deformación a un rombo de ángulos 60 y 120 grados. Por supuesto que si intercambiamos los triángulos obtenemos otras formas, lo que nos da una idea de la diversidad de figuras que se podrían formar.

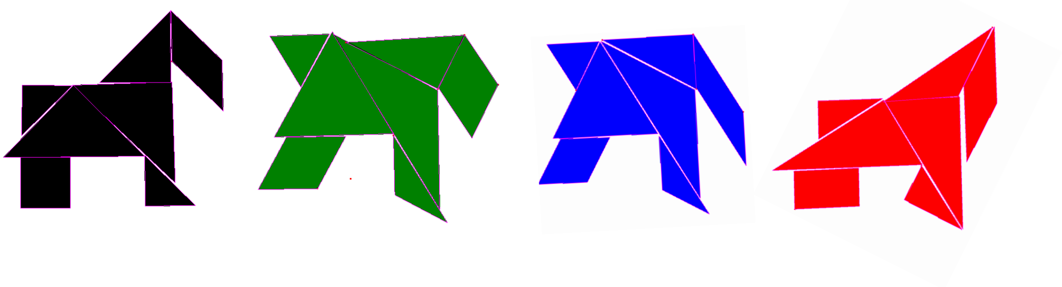


Figura 18

No hay porque limitarse al tangram de 7 piezas, el conocido como “Tangram Chino”. También otros rompecabezas de esta familia son buenos candidatos para experimentar y analizar los resultados. Tal es el caso del puzle **Sei Shonagon Chie-no-ita.** “El Tangram japonés”.

Para dibujarlo nos resulta de ayuda dividir el cuadrado en 4x4 partes, y unir vértices como indica la figura 19.

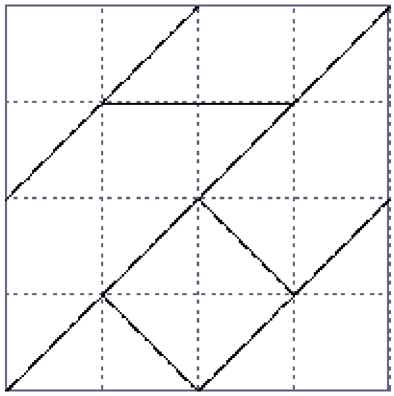


Figura 19

Al igual que con el Tangram chino, si multiplicamos por $\sqrt{3}$ uno de sus lados o su diagonal, obtenemos el derivado correspondiente. Figura 20.

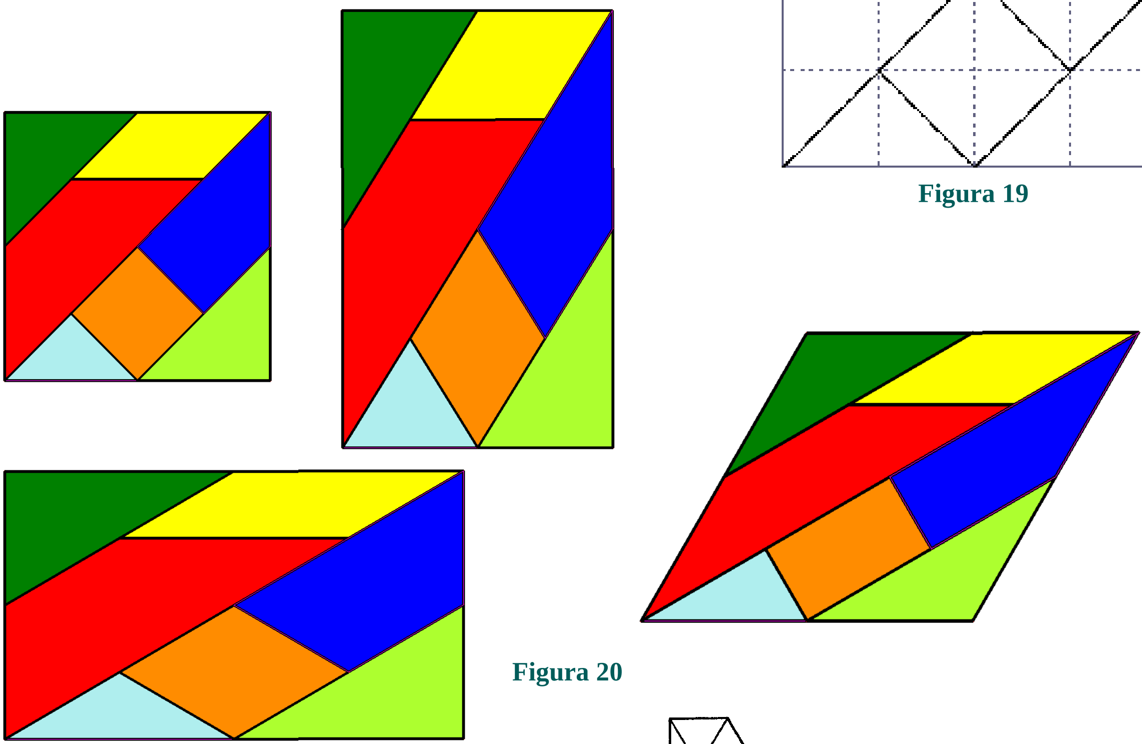


Figura 20

También es posible proceder a la deformación una vez construida una figura convexa con las piezas del tangram, y tratar a continuación de reconstruir el cuadrado. Figura 21.

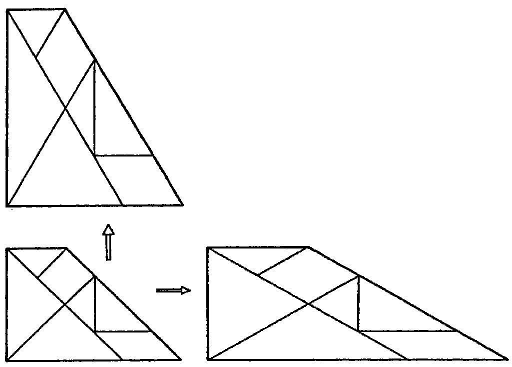


Figura 21

Y esto es todo por el momento. Estamos pensando qué les vamos a ofrecer en los próximos artículos. Ya veremos. Todo dependerá de las respuestas y comentarios, o peticiones, que recibamos de nuestros lectores.

Hasta el próximo NÚMEROS Revista de Didáctica de las Matemáticas pues. Un saludo.

El Club Matemático

---

[i] Bernhard Wiezorke: How a Tangram Cat Happily Turns into the Pink Panther; The Mathemagician and Pied Puzzler. A Collection in Tribute to Martin Gardner Edited by Elwyn Berlekamp and Tom Rodgers