

El Tangram

Grupo Azarquiel

1. Introducción

El Tangram es un rompecabezas que consiste en siete piezas geométricas que juntas forman un cuadrado y muchas otras figuras (fig. 1).

La finalidad del juego del Tangram es construir con estas piezas figuras de todo tipo, geométricas, animales, personajes, objetos, etc. Como predecesor de este tipo de rompecabezas está el Stomachion o Loculus de Arquímedes (fig. 2). En

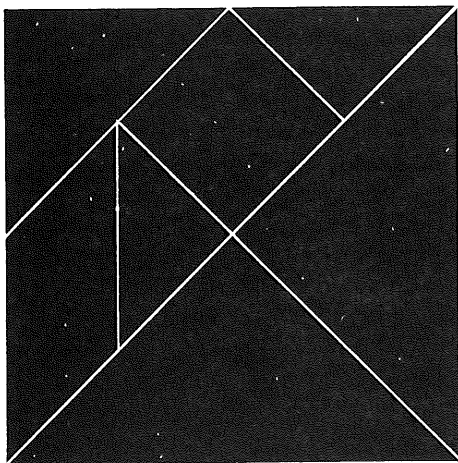


Fig. 1

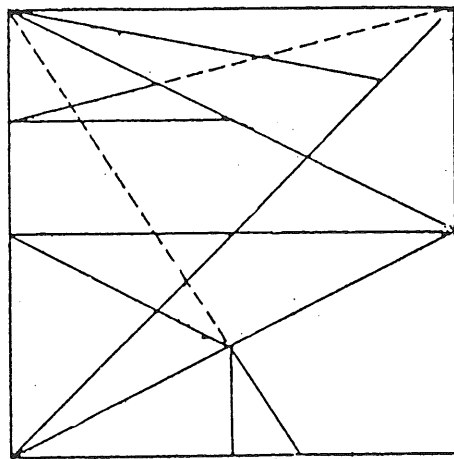
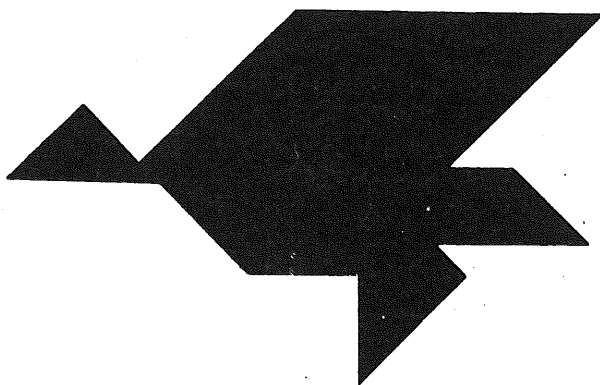
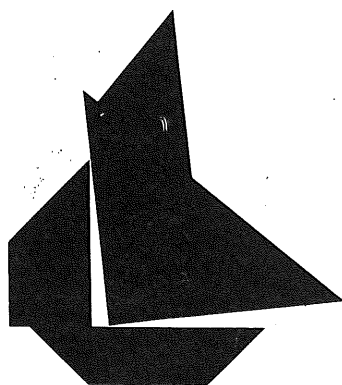
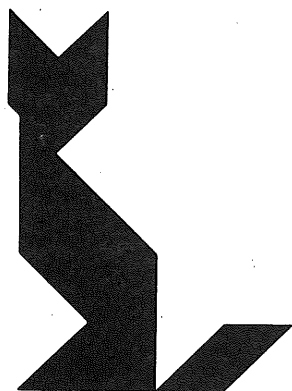
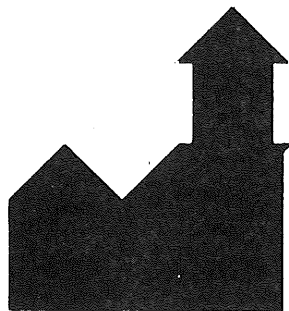


Fig. 2



1899 M. Suter, de Zurich, encontró una versión árabe de un libro de Arquímedes en el que propone: «Descomponer un cuadrado en catorce elementos cuyas áreas estén en razón racional respecto del cuadrado inicial».

En el libro de Joost ELFFERS¹ se puede encontrar alrededor de 1.600 figuras diferentes realizadas con las siete piezas del Tangram. Según se cuenta en este libro, los primeros textos impresos sobre el juego del Tangram aparecen en China hacia 1800, aunque el juego podría ser muy anterior. En 1818 aparecen las primeras publicaciones sobre el Tangram, simultáneamente, en EE UU, en Alemania, en Inglaterra, en Francia, en Italia y en Austria, consiguiendo el juego un éxito arrollador que nos recuerda el más reciente del cubo de Rubik.

También de forma similar al Cubo de Rubik aparecen estudios e incluso tratados matemáticos relacionados con el Tangram. Uno de ellos tenía el rimbombante título: *Nuevas demostraciones matemáticas de geometría sencillas y accesibles a los jóvenes con la única ayuda de las piezas del juego comúnmente llamado puzzle chino*.

Sin embargo, durante mucho tiempo, el juego solamente fue utilizado en su forma lúdica como puede corroborar el que W. W. Rouse Ball en su conocido libro *Mathematical Recreations and Essays* (acaba de salir la decimotercera edición en la Editorial Dover), resta toda importancia matemática a este juego.

Por el contrario Martin Gardner en 1959 escribe en su columna de Juegos Matemáticos de *Scientific American*: «Puzzles de este tipo provocan ocasionalmente problemas de matemáticas nada triviales como, por ejemplo, ¿Cuántos polígonos convexos se pueden construir con las siete piezas del Tangram?».

En este mismo artículo Martin Gardner muestra los 13 únicos polígonos convexos que existen (fig. 3) como fue demostrado en 1942 por dos matemáticos chinos en el *American Mathematical Monthly*. Una adaptación de esta demostración puede verse en (1). Posteriormente, en la misma sección de la misma revista, pero en 1974, Martin Gardner clasifica el uso del Tangram en tres categorías:

¹ Joost ELFFERS, *El Tangram: Juego de formas chino*, Labor, 1982 (Barral, 1976). El libro va acompañado de un juego de plástico.

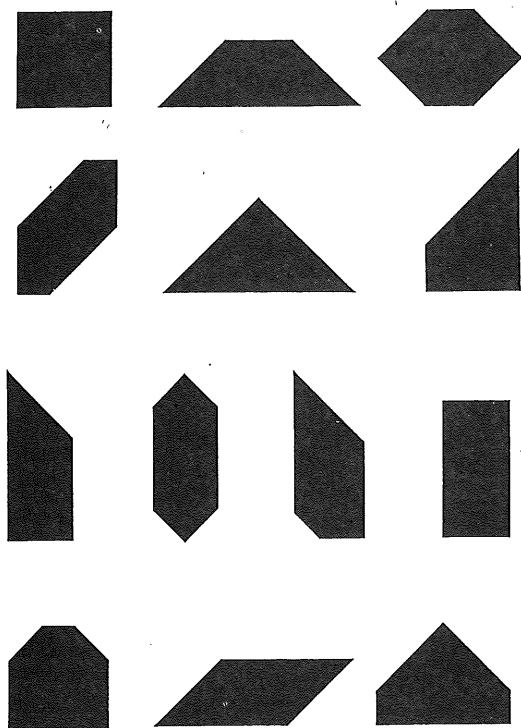


Fig. 3

1.—Construcción de una figura dada o demostración de la imposibilidad de construirla con las piezas del Tangram.

2.—Diseño de nuevas figuras, artísticas o humorísticas: siluetas de animales, figuras humanas y otros objetos.

3.—Resolución de una gran variedad de problemas de geometría combinatoria, como el problema anterior de los polígonos convexos.

También muestra, Martin Gardner, algunas figuras creadas por Loyd (fig. 4-a) y Dudeney (fig. 4-b) que son verdaderas pradojas geométricas. Todas están construidas con las siete piezas del Tangram.

Actividades relacionadas con el Tangram

Hasta aquí no se ha sugerido nada sobre la utilización en nuestras aulas del juego del Tangram. Es en 1971 cuando Dale Seymour se expresaba con las siguientes palabras: «Debido al reciente énfasis sobre el aprendizaje de los conceptos matemáticos a través de la manipulación de materiales, unido a la natural fascinación de los

puzzles, no sorprende que el puzzle llamado Tangram, se haya convertido en una herramienta popular para el profesor en sus clases.»

En su libro *Tangramath*² este autor presenta una gran cantidad de actividades matemáticas relacionadas con el Tangram; actividades dirigidas a un amplio espectro de edades y niveles educativos a través de las cuales se desarrollan conceptos geométricos, polígonos, áreas, equivalencia de polígonos, convexidad y concavidad, no olvidando al mismo tiempo a lo largo de todo el libro el aspecto lúdico.

En España, la primera utilización didáctica del Tangram, que nosotros conozcamos, es la que presentan Puig Adam y Rey Pastor en su libro *Elementos de Geometría* (Madrid, 1945) para mostrar la equivalencia de figuras.

Ha pasado mucho tiempo desde entonces y, sin embargo, la utilización en clase del Tangram sigue siendo minoritaria. Últimamente empiezan a apa-

² Dale SEYMOUR, *Tangramath*, Creative Publications, Inc. Palo Alto, California, 1971.

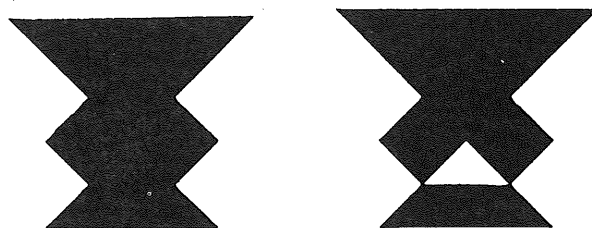


Fig. 4-a.—Figuras de Loyd.

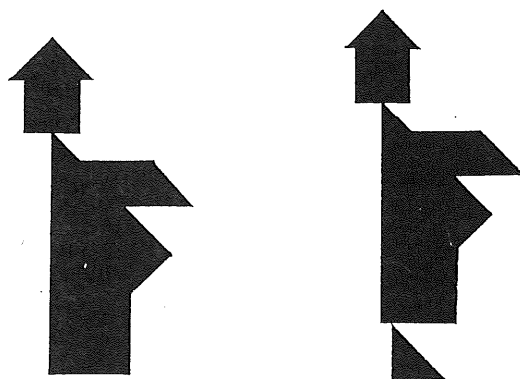


Fig. 4-b.—Figuras de Dudeney.

recer, en los libros de texto, en los materiales para el aula, tímidas referencias al Tangram. Así, por ejemplo, entre otros, se encuentran actividades con el Tangram en:

— Libro de 6.º de EGB de la Editoriala Barcano que introduce la medida de superficie con el juego.

— Libro de 5.º de EGB de Teide (Colección Graó) para el estudio de polígonos, áreas y perímetros.

— Libro para ciclo superior de EGB Matemáticas 1 de la Colección «en Acción» de la Editorial SM, para clasificar polígonos e introducir el concepto de equivalencia de figuras.

— Volumen III de Logo: Metodología y recursos educativos, publicado por el MEC (dentro del Programa de nuevas Tecnologías, Proyecto Atenea), utiliza las figuras del Tangram con ordenador.

Sugerencias

Exponemos aquí unas breves propuestas de temas que se pueden desarrollar con la ayuda del Tangram:

— Reconocimiento de figuras geométricas: triángulos, cuadriláteros...

— Equivalencia de figuras (nótese que todas las figuras hechas con las siete piezas del Tangram son

equivalente. No obstante es conveniente hacer uso al principio de un número menor de piezas).

— Áreas de figuras: triángulo, cuadrado, rectángulo, trapecio, paralelogramos, etc...

— Introducción a la semejanza.

— Estudio de las transformaciones geométricas, en particular de la simetría. La existencia del romboide, figura no simétrica, propicia la comprensión y el estudio de figuras simétricas. En C. PELLEGRINO³ sugiere actividades con un Tangram de «doble-cara», es decir, que cada pieza sea de un color por cada cara, por ejemplo, negra por un lado y roja por el otro. Entonces se pueden clasificar las figuras en monocromáticas (fig. 5), aquellas que sólo admiten solución de un color (hay tantas figuras negras como grises), y bicromáticas. Asimismo, propone el estudio del teselado del plano utilizando las piezas, o figuras, del Tangram como teselas.

BIBLIOGRAFÍA

En tiendas de juguetes, grandes almacenes, etc..., se pueden encontrar diversas versiones del Tangram de siete piezas, por ejemplo las fabricadas por las casas Cayro y Ocydesa. Existen, además, otros modelos de Tangram diferentes, con más piezas o recortadas a partir de un círculo o un óvalo.

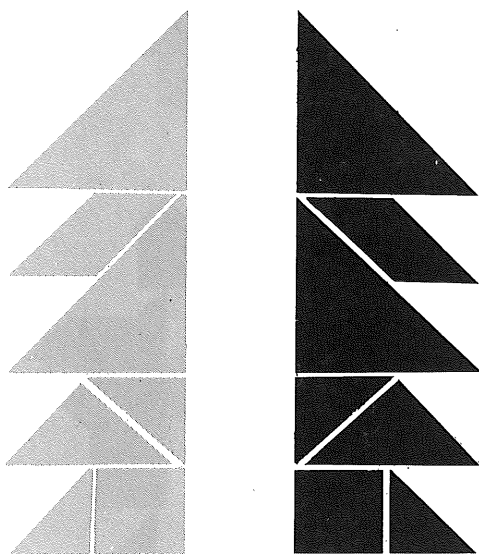


Fig. 5.—Figuras monocromáticas.

³ Actas del Congreso «Gioco e Matematica», Bolonia, 1986.