

Ideas para Enseñar El Tangram en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Geometría

Martha Iglesias Inojosa

Resumen

Ante la necesidad que tienen los docentes de profundizar en la comprensión del conocimiento geométrico y sus implicaciones didácticas, se ha considerado relevante llevar a cabo un taller orientado a caracterizar y analizar las bases matemáticas del Tangram Chino, así como a ponderar su potencial didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría a nivel de educación básica (7° a 9° año, 11 – 14 años).

Abstract

Attending the educator's necessity to go deeper in the understanding of the geometric knowledge and its didactic implications, it has been considered relevant to offer a course oriented to characterize and analyze the mathematical bases of the Chinese Tangram, as well as to know its didactic potential in the education process and learning of Geometry at basic level of education (7° to 9° year, 11 - 14 years).

1. Introducción

Este taller está dirigido a docentes en formación y docentes en servicio en el ámbito de la Educación Básica (7° a 9° año, 11 – 14 años) y el mismo tiene como objetivos:

1. Establecer las bases matemáticas involucradas en la construcción del Tangram Chino.
2. Evaluar el potencial didáctico del Tangram Chino en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

Cabe señalar que, en este artículo, no se pretende dar respuesta detallada a las preguntas planteadas, sino configurar una secuencia didáctica factible de ser puesta en práctica en escenarios para la formación inicial y permanente de los docentes de Matemática y, más adelante, por éstos en sus clases con estudiantes de Educación Básica.

El trabajo previsto en este taller comprenderá, en atención al *modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele*, las siguientes fases: Información, orientación dirigida, explicitación, orientación libre e integración. Cada una de estas fases tiene una intencionalidad didáctica determinada que contribuirá al logro de los

objetivos previstos. Es oportuno indicar que el modelo de Van Hiele ayuda a entender la forma cómo aprenden Geometría los alumnos en los distintos niveles educativos y, además, cómo propiciar un aprendizaje significativo de los contenidos geométricos (Gutiérrez y Jaime, 1990; Corberán, 1994, Gutiérrez, 2000).

El taller se llevará a cabo en dos sesiones de trabajo, cada una de ellas con una duración de cuatro horas. Las actividades previstas se describen en los siguientes apartados.

Sesión de trabajo n° 1

Información: Esta fase está dirigida a revisar una presentación (en PowerPoint) relacionada con *origen, caracterización y construcción del Tangram Chino*.

¿Qué es un Tangram?	¿A qué se denomina Tangram Chino?
¿Qué rasgos caracterizan un Tangram?	¿A qué se denomina tangrama?

A continuación, se presentan algunas diapositivas que conforman dicha presentación, con el propósito de dar respuesta a las interrogantes planteadas:

¿Qué es un Tangram?

El Tangram es un *puzzle* o rompecabezas formado por un conjunto de piezas de formas poligonales que se obtienen al fraccionar una figura plana y que pueden acoplarse de diferentes maneras para construir distintas figuras geométricas.

Las figuras que se obtienen con este puzzle llamado Tangram estarán formadas siempre por todas las piezas en las que se disecciona la figura plana que lo origina, por tanto las formas geométricas que se obtienen podrán ser distintas pero siempre tendrán la misma área.

El Tangram es de origen chino y su gran popularidad en Europa y en los Estados Unidos surgió a principios del siglo XIX; ésta fue creciendo con el tiempo debido a su carácter lúdico y educativo, de forma que en la actualidad existen numerosos juegos y juguetes infantiles basados en el tangram.

El TANGRAM CHINO

El Tangram es un juego chino muy antiguo llamado "*Chi Chiao Pan*" que significa "juego de los siete elementos" o "tabla de la sabiduría".

Existen varias versiones sobre el origen de la palabra Tangram, una de las más aceptadas cuenta que la palabra la inventó un inglés uniendo el vocablo cantones "*tang*" que significa chino con el vocablo latino "*gram*" que significa escrito o gráfico.

Otra versión narra que el origen del juego se remonta a los años 618 a 907 de nuestra era, época en la que reinó en China la dinastía Tang de donde se derivaría su nombre.

El TANGRAM CHINO

El Tangram es un juego chino muy antiguo llamado "*Chi Chiao Pan*" que significa "juego de los siete elementos" o "tabla de la sabiduría".

Existen varias versiones sobre el origen de la palabra Tangram, una de las más aceptadas cuenta que la palabra la inventó un inglés uniendo el vocablo cantones "*tang*" que significa chino con el vocablo latino "*gram*" que significa escrito o gráfico.

Otra versión narra que el origen del juego se remonta a los años 618 a 907 de nuestra era, época en la que reinó en China la dinastía Tang de donde se derivaría su nombre.

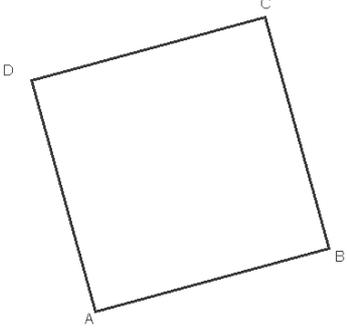
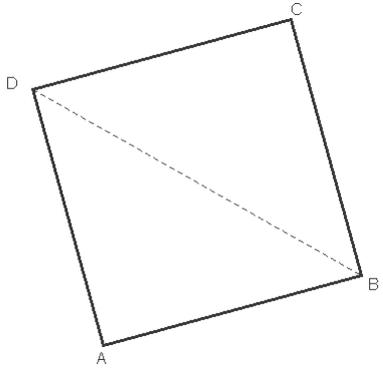
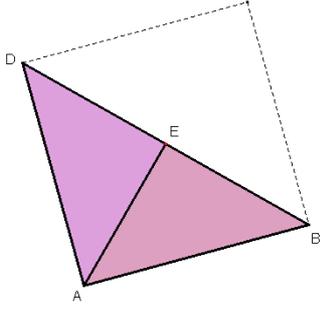
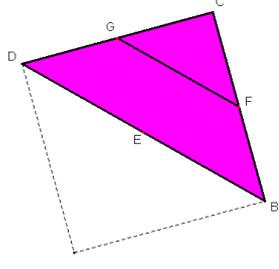
Orientación dirigida: En esta fase se pretende que los participantes *construyan el Tangram Chino*; primero, haciendo uso del doblado de papel y, luego, con regla o escuadras.

Actividad n° 1: Analice la construcción del Tangram Chino con doblado de papel y describa cada uno de los pasos realizados.

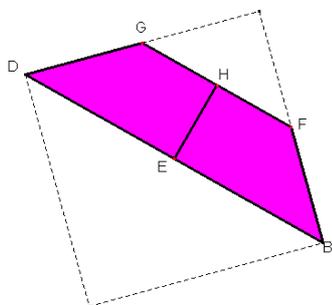
Construcción del Tangram Chino con doblado de papel	
	Paso 1
	Paso 2
	Paso 3
	Paso 4
	Paso 5
	Paso 6

Actividad n° 2: Menciona las diferentes figuras geométricas obtenidas en el proceso de construcción del Tangram con doblado de papel.

Actividad n° 3: Analice – en la presentación en PowerPoint – la construcción del Tangram Chino con regla o escuadras y, luego, representa gráficamente la secuencia de pasos realizados. ¿Cuáles definiciones o propiedades geométricas están involucradas en esta construcción? Justifique su respuesta.

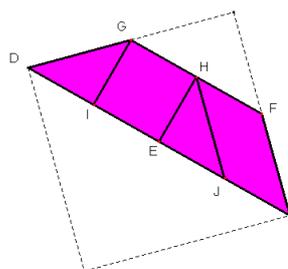
<p>Sea ABCD un cuadrado</p> 	<p>Se traza una diagonal del cuadrado ABCD (en este caso, la diagonal BD) y, de esta manera, éste se descompone en dos triángulos isorectángulos: ABD y CBD.</p> 
<p>Se traza el segmento AE, siendo E el punto medio de la diagonal BD. El triángulo ABD se descompone en dos triángulos isorectángulos: ABE y ADE.</p> 	<p>Se traza el segmento FG, siendo F y G los puntos medios de los lados BC y CD respectivamente en el triángulo isorectángulo CBD, el cual se descompone en un triángulo isorectángulo CFG y un trapecio isósceles BFGD.</p> 

Se traza el segmento EH, siendo H el punto medio del segmento FG en el trapecio isósceles BFGD, el cual se descompone en dos trapecios rectángulos BFHE y DGHE.

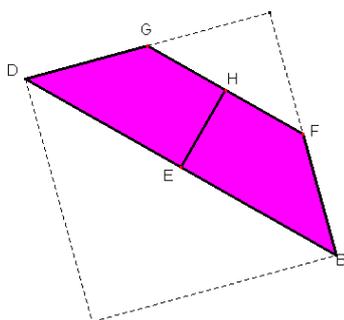


Se trazan los segmentos GI y HJ, siendo I y J los puntos medios de los segmentos DE y BE respectivamente en el trapecio isósceles BFGD.

El trapecio isósceles BFGD se descompone en dos triángulos isorectángulos, un cuadrado y un paralelogramo.

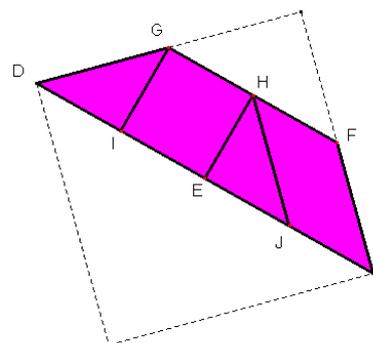


Se traza el segmento EH, siendo H el punto medio del segmento FG en el trapecio isósceles BFGD, el cual se descompone en dos trapecios rectángulos BFHE y DGHE.

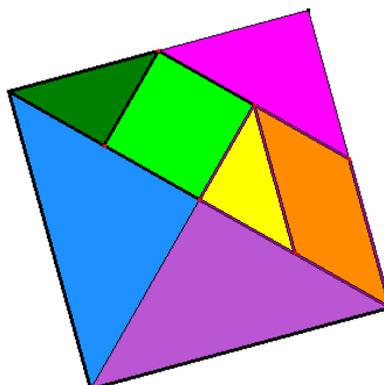


Se trazan los segmentos GI y HJ, siendo I y J los puntos medios de los segmentos DE y BE respectivamente en el trapecio isósceles BFGD.

El trapecio isósceles BFGD se descompone en dos triángulos isorectángulos, un cuadrado y un paralelogramo.



Obteniéndose así el Tangram Chino



Explicitación: En esta fase se aspira que los participantes *analicen las definiciones y propiedades geométricas involucradas en la construcción del Tangram Chino* y, además, *reconozcan relaciones entre algunas de sus piezas*. Observa la figura 1, ¿es posible construir alguna pieza del Tangram Chino haciendo uso de algunas de las piezas restantes?

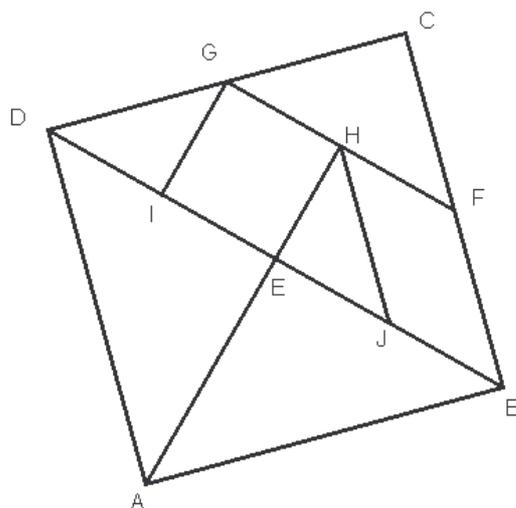


Figura 1

En la figura 2, se observa cómo ciertas piezas del Tangram Chino pueden formarse haciendo uso de algunas de sus piezas.

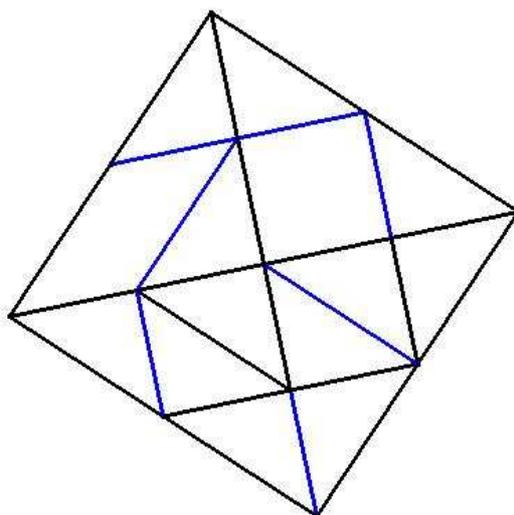


Figura 2

¿Cuál es el área de un cuadrado cuyos lados miden 8 cm? ¿Cuál es el área de cada una de las piezas que componen el Tangram Chino construido a partir de dicho

cuadrado? ¿Qué relación existe entre el área de cada una de las piezas del Tangram Chino con respecto al área del cuadrado original? Observa la figura 3.

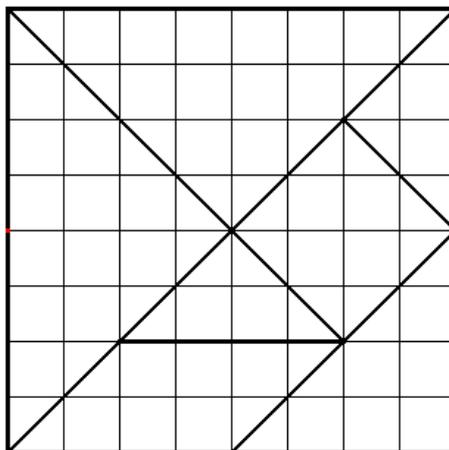


Figura 3

Orientación Libre: Esta fase se pretende que los participantes *construyan figuras geométricas con las siete piezas que conforman el Tangram Chino*. Por ejemplo, con tales piezas, se pueden construir trece (13) polígonos convexos, los cuales se muestran en la figura 4.

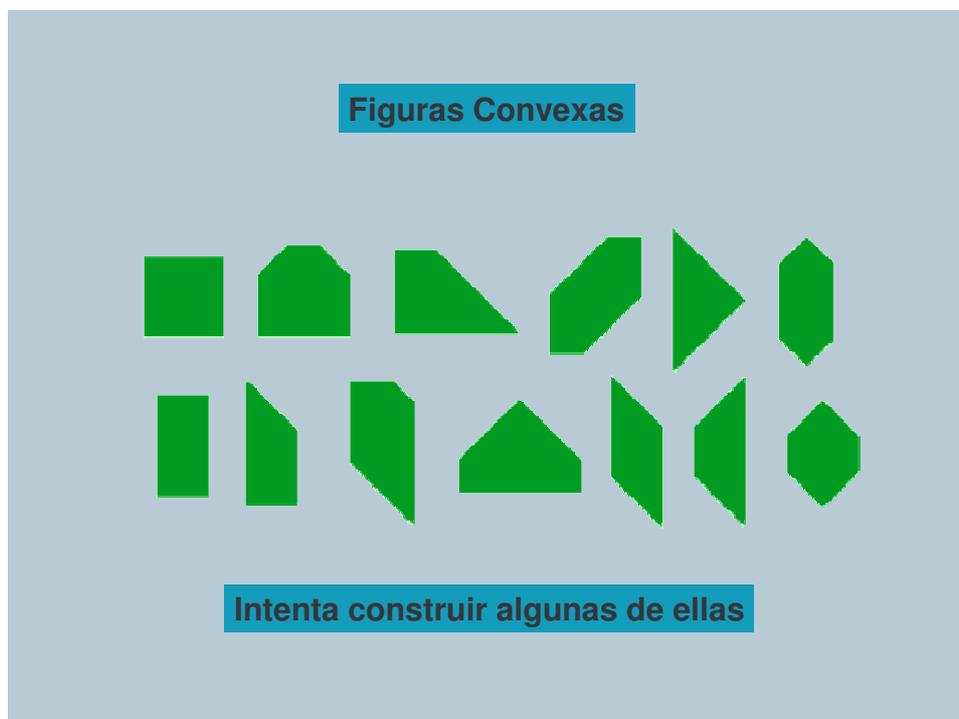


Figura 4

Integración: En esta fase se aspira que los participantes presenten, por escrito, los aspectos relevantes del trabajo realizado en las fases previas.

Sesión de trabajo n° 2.

Se conoce que dadas dos figuras geométricas cualesquiera, éstas pueden: (1°) tener la misma forma y el mismo tamaño (figuras congruentes), (2°) tener la misma forma y diferentes tamaños (figuras semejantes), (3°) tener el mismo tamaño y diferentes formas (figuras equivalentes) y (4°) tener diferentes formas y diferentes tamaños.

En el Tangram Chino pueden identificarse: (1°) figuras congruentes, (2°) figuras semejantes y (3°) figuras equivalentes. Trata de identificarlas y completa el siguiente cuadro:

Figuras Congruentes		
Figuras Semejantes		
Figuras Equivalentes		

En cada caso, justifica tu respuesta.

Hasta aquí pareciera que es posible establecer que dos figuras son semejantes si cada par de ángulos correspondientes son congruentes; sin embargo, teniendo en cuenta que, por lo general, los lados correspondientes de figuras semejantes no son congruentes, *¿qué puede decirse con respecto a las longitudes de los lados correspondientes de figuras semejantes?*

Por ejemplo, si se consideran un cuadrado y un rectángulo, ambas figuras son paralelogramos que tienen cuatro ángulos rectos; es decir que los ángulos correspondientes son congruentes, pero – por lo general – estas figuras no son semejantes, ya que los *lados correspondientes* no son *proporcionales*. En cambio, si se hubiesen considerado dos triángulos equiláteros cualesquiera, o dos cuadrados cualesquiera, o dos segmentos cualesquiera, o dos triángulos iso-rectángulos cualesquiera, si se pudiera afirmar que son semejantes. Nótese que dos figuras son semejantes, si una de ellas es un modelo a escala de la otra.

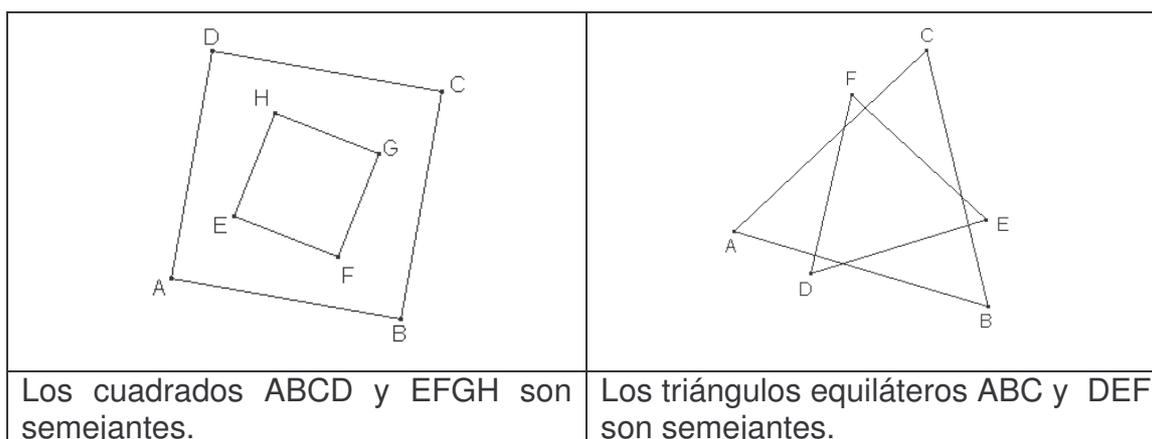


Figura 5

Se recomienda, en la figura 5 y en cada caso, medir los lados de tales figuras geométricas y, luego, calcular la razón entre las longitudes de los lados correspondientes. ¿Qué observas? Realiza un trabajo análogo con las piezas semejantes del Tangram Chino y, en cada caso, determina la razón de semejanza.

Bibliografía

- Corberán, R. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la Geometría en enseñanza secundaria basada en el Modelo de Razonamiento de Van Hiele*. Madrid: C.I.D.E., M.E.C.
- Durán C., D. (2003). *La Geometría Euclidiana*. Maracaibo: Ediciones Astro Data, S.A.
- Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele. En Llinares, S. y Sánchez, M.V. *Teoría y práctica en educación matemática*. Sevilla: Alfar, 295 – 384.
- Gutiérrez, A. (2000). Aportaciones de la investigación psicológica al aprendizaje de las matemáticas en secundaria. *UNO: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, nº 24, 23 – 33.
- Moise, E. y Downs, F. (1986). *Geometría Moderna*. Wilmington: Addison – Wesley Iberoamericana, S.A.

Martha Iglesias Inojosa, Profesora de Matemática. Magíster em Educación, mención Enseñanza de la Matemática. Profesora en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay (UPEL Maracay). Coordinadora del Centro de Investigación en Enseñanza de la Matemática usando Nuevas Tecnologías (CEINEM – NT) y de la Línea de Investigación en Pensamiento Geométrico y Didáctica de la Geometría. Presidenta de la Asociación Venezolana de Educación Matemática (ASOVEMAT).