

# **Materiales didácticos para el desarrollo del pensamiento geométrico y la intuición espacial**

César Fernando Solís Lavado <sup>1</sup>

## **Resumen**

*El desarrollo de la propuesta del taller “Materiales didácticos para el desarrollo del pensamiento geométrico y la intuición espacial”, es pertinente debido a la crisis de la educación matemática actual en nuestro país, hecho que se ve reflejado en los recientes resultados de las evaluaciones censales de nuestro niños y adolescentes, y corroborado en los resultados de las evaluaciones a los docentes del magisterio. Muchos docentes desconocen la existencia de materiales didácticos para la enseñanza de la geometría y, más aún, desconocen la metodología para su aplicación en el aula. Mediante el desarrollo de este taller se mostrarán y manipularán diversos policubos, rompecabezas, modelos de desarrollos planos de poliedros, entre otros materiales didácticos para mejorar la enseñanza de la geometría en educación primaria y secundaria.*

## **Introducción**

En la enseñanza de la geometría es conveniente desarrollar: transformaciones de figuras mediante reflexiones, traslaciones, rotaciones, ampliaciones y reducciones; medir dimensiones geométricas como longitudes, ángulos, superficies y representar los diferentes principios matemáticos en el sistema de coordenadas. Se debe estimular el desarrollo del pensamiento geométrico, a través del contacto con la realidad; es decir, desarrollar habilidades de: concepción del espacio, orientación espacial, pensamiento espacial, habilidad para la percepción visual, percepción de la situación espacial, percepción de relaciones espaciales.

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo- Perú

También se debe brindar la oportunidad de desarrollar en los alumnos: la habilidad motriz, la estética, la matematización de conceptos reales, reconocimiento de fenómenos matemáticos en la naturaleza, comprensión del arte y la fantasía.

En primaria, los educandos deben estar en contacto con la geometría; aprendiendo a medir y dibujar; creando cuerpos y figuras. En esa etapa, se ofrecen las primeras oportunidades para fomentar la riqueza imaginativa y la orientación espacial en los educandos. En la secundaria, adquieren importancia las figuras geométricas y las propiedades de las simetrías; ofreciendo condiciones ventajosas para el "aprendizaje por descubrimiento".

El empleo de materiales didácticos manipulativos en el aprendizaje de la geometría permite revalorar la esencia de esta disciplina, por lo que se debe iniciar con un trabajo intuitivo, es decir, partir de la experimentación y de los referentes cotidianos para llegar a la fase de formalización. Sólo el trabajo de taller o laboratorio puede estructurar un aprendizaje significativo que conlleve a que el pensamiento y la acción sean vinculados totalmente.

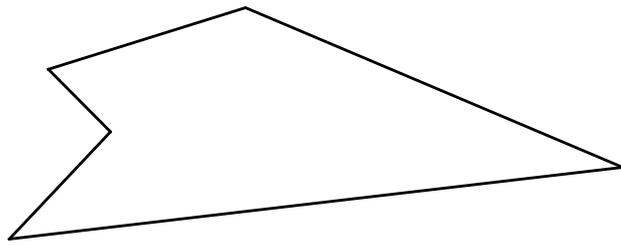
A continuación se detallan las actividades que se desarrollarán:

*1. Construcción de figuras geométricas.*

Construya un triángulo rectángulo cuyos catetos midan 6 cm y 4 cm. Luego con una regla y un transportador mida la hipotenusa y los ángulos respectivamente y anótelas en un gráfico.

Construya un hexágono de 2,5 cm de lado y un triángulo equilátero de 5 cm de lado. No olvide que el ángulo interior de un hexágono mide  $120^\circ$  y el de un triángulo equilátero es  $60^\circ$

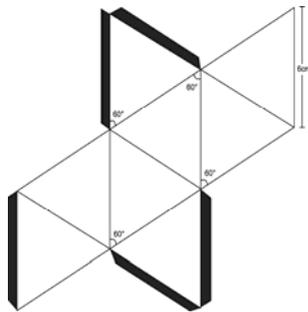
Halle las medidas de los lados (en mm) y la medida de los ángulos del siguiente polígono irregular. Anote sus mediciones en el gráfico.



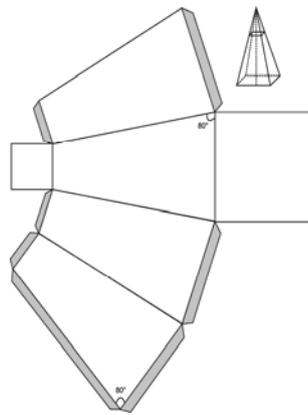
## 2. Modelos para la construcción de poliedros

En el Taller los docentes participantes deben construir los siguientes poliedros en base al uso de un transportador, regla, cartulina, tijeras y goma. Los desarrollos planos que se muestran permitirán obtener poliedros para el estudio de sus propiedades:

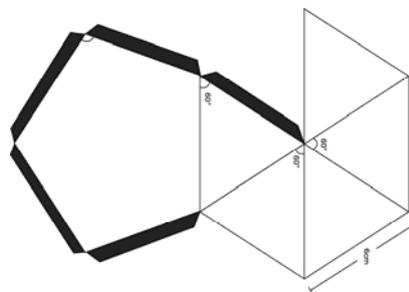
Octaedro



Pirámide Truncada

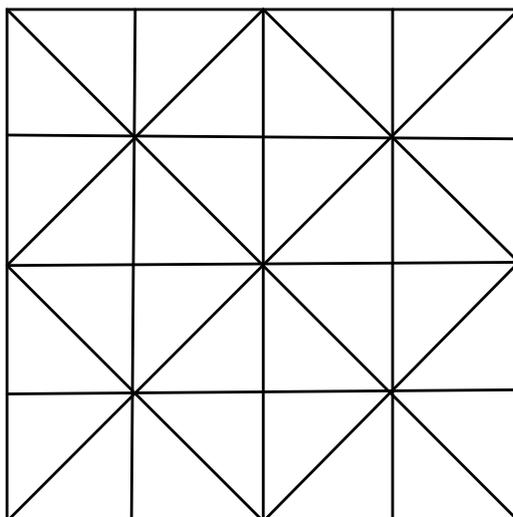


Pirámide pentagonal



### 3. Geometría dinámica del triángulo

Conocida también como papiroflexia, debido a que mediante dobleces realizado en un papel de forma cuadrada, como se muestra en la figura:



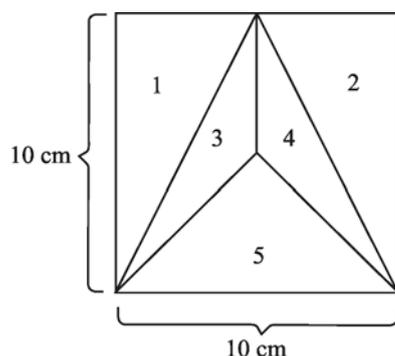
En base a los dobleces realizados se forman una cantidad finita de triángulos rectángulos isósceles, los que a su vez sirven de insumos para construir siluetas y nuevas figuras geométricas como: triángulos, paralelogramos (cuadrados, rectángulos, rombos, romboides, etc.), trapecios (rectos e isósceles), diversos polígonos convexos y cóncavos.

Ésta técnica tiene como objetivos potenciar la capacidad de observación y de realización de construcciones geométricas en los educandos, a partir de la experimentación y el correspondiente desarrollo de la intuición, concluyendo finalmente en actividades de carácter deductivo.

Finalmente se debe hallar el máximo número de figuras geométricas que se puede hallar, luego es necesario realizar mediciones para hallar su perímetro y su área respectivamente.

#### 4. *Un tangram especial*

El Tangram especial es un material didáctico que consta de cinco piezas; es muy adecuado para realizar actividades en el área de matemática sobre longitudes, ángulos, áreas, proporcionalidad, etc., mediante el uso de herramientas conceptuales muy simples. El tamaño ideal es el de un cuadrado de 10 cm x10 cm, debiéndose realizar los trazos de acuerdo como se muestra en el siguiente gráfico:

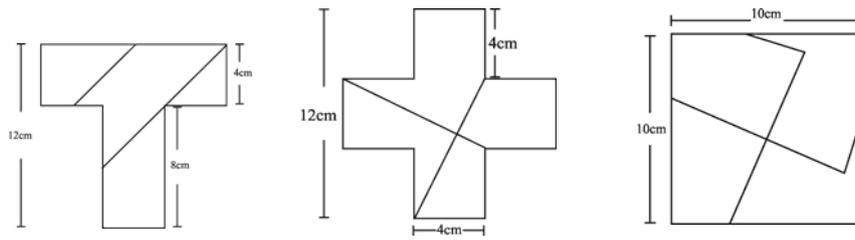


Con fines didácticos, es conveniente enumerar cada una de las piezas; lo cual va a facilitar su identificación al momento de formular las situaciones problema. Con éste material, vamos a desarrollar actividades sobre contenidos de geometría como: clasificación de triángulos; cuadriláteros; relaciones entre los lados de un triángulo; ángulos en un triángulo; cálculo de longitudes y áreas. Las actividades se deben desarrollar en grupos de trabajo de dos o tres alumnos.

#### 5. *Rompecabezas Geométricos*

Los rompecabezas son juegos muy valorados, desde el punto de vista educativo, porque a la vez fomentan la creatividad, el desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis, la visión espacial, las estructuras y los movimientos geométricos. Son entretenidos y resultan divertidos para la gran mayoría de las personas de cualquier edad.

A continuación, les presento algunas propuestas que deben ser planteadas a los estudiantes de educación primaria o secundaria, según el grado de dificultad de los problemas:



## 6. Los policubos

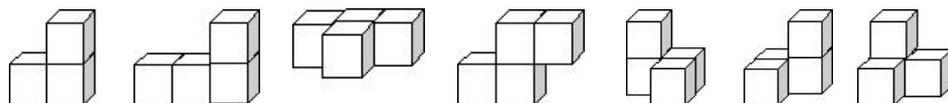
La teoría de policubos es una rama de las matemáticas que se ocupa de estudiar el comportamiento de unidades modulares cúbicas, tal que unidas por sus caras configuran formas en el espacio tridimensional. Si bien el módulo básico es un cubo, la combinación de varios cubos permite obtener una gran variedad de módulos que conservan ortogonalidad entre sus caras y, dentro de la sencillez de sus formas, aportan riqueza volumétrica y modularidad, estableciendo correspondencias con formas de uso arquitectónico.

### a) El cubo Soma

El Cubo Soma es un puzzle de tres dimensiones que fue inventado en 1936 por el matemático danés Piet Hein. El Cubo Soma, esta formado por seis tetracubos y un tricubo no lineal. Con él, se pueden construir una gran variedad de formas geométricas; figuras de animales, muebles, etc.

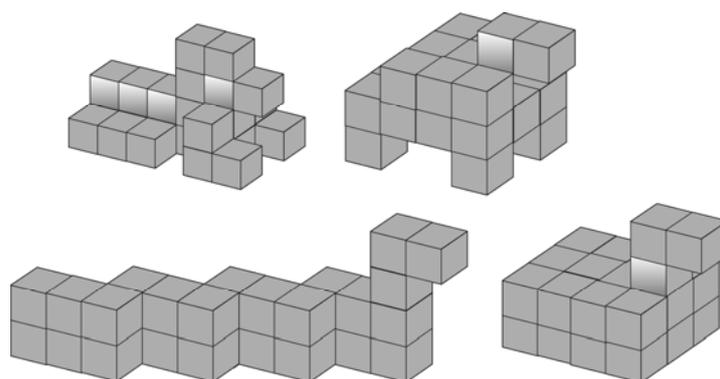
Todos estos puzzles especiales están formados por piezas construidas cada una de ellas a partir de varios cubitos (en total constan de 27); piezas que al unirse permiten obtener un cubo de lado triple al de los cubitos que las forman.

Las siete figuras o piezas del Cubo Soma se identifican frecuentemente con un número o con una letra.



El problema "base" que se puede formular al inicio de las actividades con este material es el de formar un cubo de  $3 \times 3 \times 3$  con las siete piezas del cubo soma.

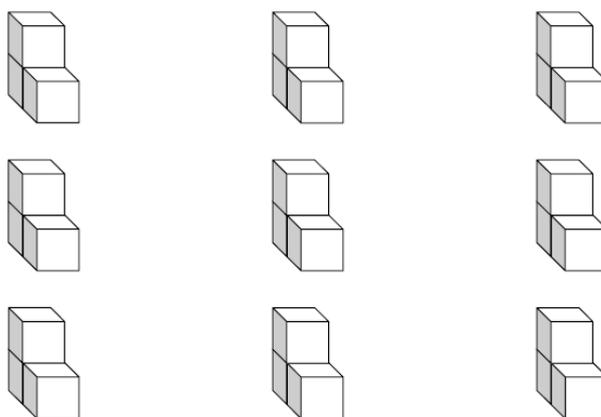
En el taller se llevará ocho juegos de cubosomas para que los docentes participantes puedan manipular con el material y deberán formar las siguientes figuras utilizando las siete piezas del cubo Soma:



*b) El cubo de O'Berne y el cubo de Lesk*

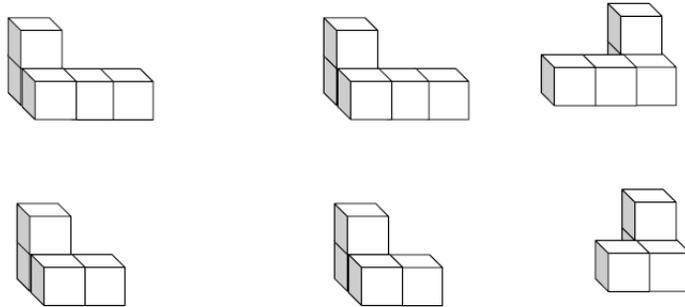
El cubo de **O'Berne** que está formado por nueve piezas iguales al tricubo en ángulo, o el Cubo Diabólico que es progresivo, es decir, sus piezas tienen, todas, distintos números de cubos, desde dos hasta siete.

Con las siguientes piezas construye un cubo:



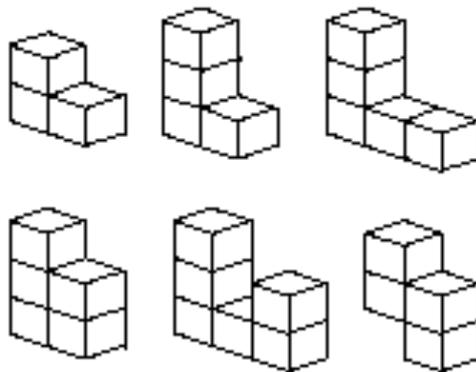
## Las piezas del cubo de **Lesk**:

Construye un cubo con las siguientes piezas:



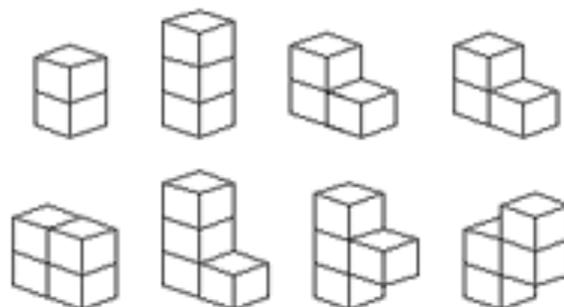
## c) *El cubo de Hans*

El material necesario son seis policubos de 3, 4, 5 y 6 cubos, como se muestra a continuación:



## d) *El cubo de Muñoz*

El cubo de Muñoz está compuesto por las siguientes piezas:

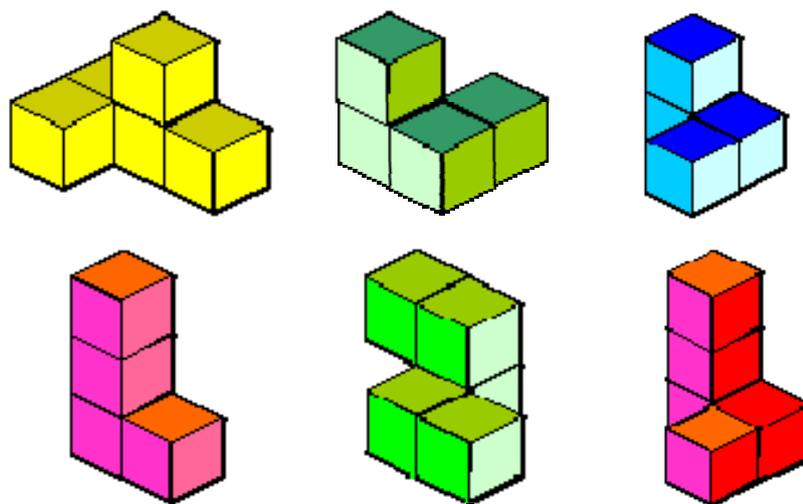


e) *La sierpe progresiva*

Está formado por 6 piezas policúbicas. El número de cubos unitarios de las piezas es progresivamente 2; 3; 4; 5; 6 y 7.

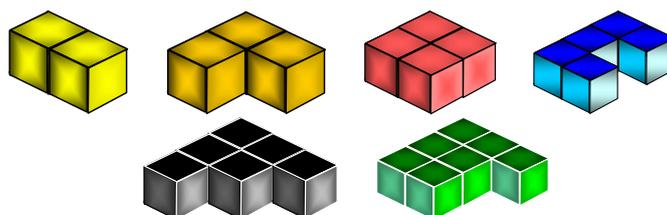
f) *El cubo de Steinhaus*

Es muy parecido al Cubo Soma, pero está compuesto por 6 piezas:



g) *El cubo mágico*

El cubo mágico también es conocido con el nombre de cubo diabólico. Este cubo mágico es muy parecido al cubo Soma; está compuesto por seis piezas y es progresivo; es decir, todas sus piezas tienen distinto número de cubitos; desde dos hasta siete cubitos. Cada cubito puede ser elaborado de madera de 3 cm x 3 cm x 3 cm y luego se pega de acuerdo a los modelos geométricos que les corresponde. A continuación, se muestra los modelos geométricos de las seis piezas del cubo mágico:



Sabemos que:  $2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 27$ , además:  $27 = 3^3$ . El problema es mostrar que, con las piezas que tiene este número de "cubitos", es posible construir un cubo de arista 3.

## **Referencias**

Alsina A. Planas, N. (2008). *Matemática Inclusiva*. Madrid: Narcea S.A. de ediciones.

Cabanne, N. (2006). *Didáctica de las matemáticas*. Buenos Aires: Bonum.

Calvo, X., Carbó, C., Farell, M., Fortuny, J., Galera, P. (2002) *La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula*. Barcelona: Graó de Irif. S. L.

Chamorro, M. (2006). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación, S.A.

Ricotti, E. (2005). *Juegos y problemas para construir ideas matemáticas*. Buenos Aires: Ediciones novedades educativas.