

POTENCIALIDADES DEL USO DEL CUBO SOMA EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Camilo Fuentes, Sonia Vanegas y Sandra Téllez

Colegio Paulo VI

ccfuentes@unal.edu.co, solvamar@gmail.com, sandramilenatellez@gmail.com

El propósito de este texto es comunicar una experiencia del uso del Cubo Soma como un recurso articulador de diferentes conceptos matemáticos, experiencia que se llevó a cabo en un aula de un colegio oficial de Bogotá (Colombia).

La experiencia de aula, de la que aquí se relatan algunos detalles, se apoya en Corbalán (1994), quien propone el juego como estrategia importante en el aprendizaje de las matemáticas. También se vale de experiencias previas en otras instituciones como la presentada por Rupérez y García (2010), quienes muestran el uso del Cubo Soma como material didáctico para el desarrollo de las competencias básicas y el aprendizaje de las matemáticas de una manera lúdica en escuelas españolas.

De manera breve, esta experiencia está compuesta por varios momentos: en el primero, se hace la construcción y caracterización de las piezas que constituyen el material; en el segundo, a partir de la manipulación y del ensayo y error, los estudiantes encuentran una estrategia para construir un cubo de $3 \times 3 \times 3$; y en el último momento se identifican las características geométricas y espaciales de las piezas: área, volumen, vistas de las piezas y diferentes construcciones que se pueden elaborar con este material.

Algunos elementos de reflexión sobre el uso de este material en clase giran en torno a las potencialidades del Cubo Soma en el desarrollo de la perspectiva plano-espacial, la representación de un cuerpo a través de sus diferentes figuras (frontal, perfil y lateral) y la construcción de conceptos geométricos como área y volumen a través de la manipulación de material tangible.

EL CUBO SOMA COMO RECURSO DIDÁCTICO

El Cubo Soma es un rompecabezas en tres dimensiones, construido en 1936, por el danés Piet Hein, quien fue ingeniero, escritor, inventor, matemático y diseñador. Lo conforman 27 cubos de igual tamaño, agrupados en 7 piezas,

denominadas policubos irregulares (Figura 1). Cada pieza es un poliedro cóncavo; 6 de ellas, llamadas tetracubos, están formadas, cada una, por 4 cubos, y la otra pieza, el tricubo, está formada por 3 cubos. De este juego, es interesante conocer y experimentar todas las formas¹ de armar el cubo con las 7 piezas del rompecabezas.



Figura 1. Representación de las piezas del Cubo Soma

Con este cubo, los docentes del área de matemáticas contamos con un material que al ser explorado por los estudiantes resulta un rompecabezas que, desde un contexto real y concreto, permite concatenar aspectos vinculados con la educación matemática, tener afinidad con el área artística y manejar hechos propios de la formación social de los estudiantes.

Con respecto a las acciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, al manipular el Cubo Soma se pueden desarrollar habilidades espaciales de visualización e impulsar la formación y generalización de conceptos geométricos (e. g., poliedro, medida de superficie, medida de volumen, proyección geométrica, rotación y traslación). Este acercamiento a los conceptos geométricos mencionados se logra a partir de la construcción de figuras con las 7 piezas o menos y al hacer representaciones diversas en dos o tres dimensiones. Adicionalmente, se desarrolla la creatividad de acuerdo al nivel de complejidad de las estructuras y de las diversas formas (animales, objetos) construidas por los estudiantes.

Además, el uso del Cubo Soma en el aula como recurso didáctico les permite vivenciar a los estudiantes el trabajo cooperativo si se abren espacios para elaborar conjeturas relacionadas con los conceptos matemáticos que se están aprendiendo, para comentar las acciones realizadas durante el proceso de construcción, para discutir con sus compañeros en cada uno de los momentos

¹ David Goodger en su website “Polycubes: Puzzles & Solutions” presenta 240 formas (ver <http://puzzler.sourceforge.net/docs/polycubes.html#soma-cubes>)

de la actividad con el recurso. Como juego, el Cubo Soma es una actividad motivadora y se convierte en un reto a la hora de realizar las actividades en el aula de matemáticas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DE AULA

1. *Construcción.* Los estudiantes consultaron acerca del Cubo Soma, su historia, origen y uso. Trajeron a la clase: 27 cubos de madera de igual tamaño, pegante y vinilos. En la clase se construyeron las 7 piezas del Cubo Soma y cada pieza se pintó de un color diferente.
2. *Manipulación.* Se construyó el Cubo Soma de $3 \times 3 \times 3$, por lo menos de dos formas diferentes.
3. *Reconocimiento de las piezas.* Se asignó un número a cada pieza para facilitar la respectiva referencia. De cada pieza se hizo una representación tridimensional en el plano, y se dibujaron las vistas superior, lateral y frontal en dos dimensiones de cada pieza (Figura 2).
4. *Identificación de los elementos geométricos.* Se determinó el número de vértices, aristas y caras de cada pieza (Figura 2).

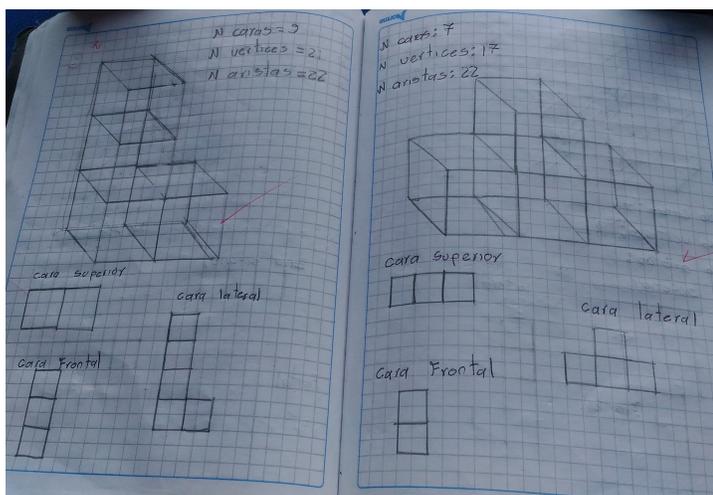


Figura 2. Representación de las caras de cada pieza y conteo de elementos

5. *Ejercitación.* Se construyeron figuras que requerían dos, tres o cuatro piezas del Cubo Soma, las cuales debían armar y dibujar su proyección sobre la silueta propuesta de cada figura (Figura 3).

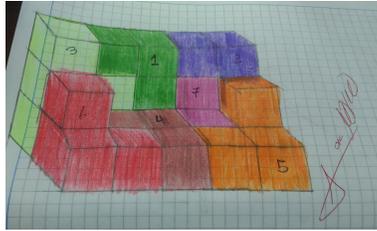


Figura 3. Composición de una figura con las 7 piezas

6. *Identificación de área y volumen.* Se tomaron como unidades de medida para la longitud, una arista, $1u$ de un cubo; para el área, $1u^2$; y para el volumen, $1u^3$. Con esta convención, se determinaron el área lateral, el área total y el volumen de las piezas del Cubo Soma y de diferentes figuras construidas con las piezas.
7. *Dibujo en representación tridimensional.* Se pidió a los estudiantes hacer para diferentes figuras construidas con el material, su representación tridimensional, usando un papel con trama isométrica (Figura 4).

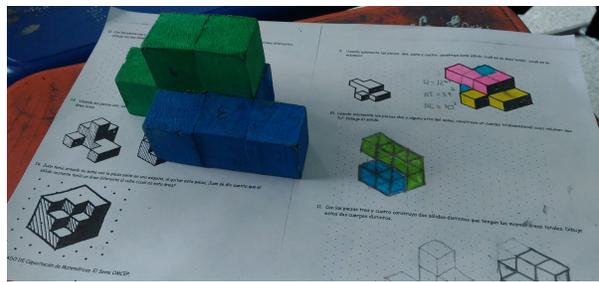


Figura 4. De la figura a la representación tridimensional en el plano

8. *Reto.* Se pidió a los estudiantes armar por los menos tres figuras con las siete piezas del Cubo Soma (Figura 5), escogidas entre un conjunto de figuras propuestas. Luego, debían hacer la representación tridimensional de una de ellas en un plano, señalando la proyección de las piezas.



Figura 5. Construcción de una figura humana

HIPÓTESIS SUBYACENTES EN LA EXPERIENCIA DE AULA

El uso del Cubo Soma como recurso didáctico puede potenciar el aprendizaje de aspectos como la identificación y caracterización de las partes de un sólido (cara, arista y vértices), y de elementos básicos de geometría proyectiva por medio de la construcción de las vistas superior, lateral y frontal de las piezas o las figuras construidas con ellas. Además de promover estos aspectos del pensamiento espacial, se puede emplear para la construcción de conceptos como área lateral, perímetro y volumen. Por ejemplo, por medio de la búsqueda del volumen, el perímetro y el área lateral de las piezas, se puede concluir que aunque varias piezas tengan el mismo volumen, el área lateral no es la misma.

De igual forma, los movimientos en el espacio que usan los estudiantes para armar las diferentes figuras del Cubo Soma pueden familiarizarlos con los conceptos de rotación, traslación y simetría.

Con respecto al pensamiento numérico y variacional, estos se pueden potenciar al determinar las áreas lateral y total y el volumen de una pieza o una figura particular. Los valores que puede tomar el lado de una ficha pueden ir desde un número natural –cuando asignamos como unidad de medida $1u$ a la arista del cubo– pasando por números fraccionarios –si la unidad de medida es, por ejemplo, $1/3 u$ –, números decimales –si tomamos la medida exacta en cm de cada cubo elaborado por el estudiante– hasta el uso de expresiones algebraicas –cuando asignamos como unidad de medida un número generalizado, x . Al usar este tipo de valores se estimula las habilidades de realizar operaciones entre expresiones algebraicas, de establecer generalizaciones y de utilizar las propiedades de los diferentes conjuntos numéricos.

PARA TERMINAR

La experiencia que hemos comunicado ilustra cómo el juego puede aportar positivamente en las dinámicas del aula, pues se asume como un reto, presenta las matemáticas desde una perspectiva activa y lúdica para el estudiante. Es necesario tener en cuenta que las actividades propuestas deben ir ajustadas a las necesidades del currículo y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

REFERENCIAS

Corbalán, F. (1994). *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Madrid, España: Editorial Síntesis.

Rupérez, J. y García, D. (2010). Graduación de la dificultad en el Cubo Soma (I). *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 75, 165-173. Disponible en:

http://www.sinewton.org/numeros/numeros/75/Juegos_01.pdf