

T-294

POLIEDROS MODULARES PARA DESARROLLAR EL SENTIDO ESPACIAL

Pablo Flores - Rafael Ramírez - José Antonio Fernández-Plaza - Juan Francisco Ruiz-Hidalgo - Luis Berenguer

pflores@ugr.es – rramirez@ugr.es - joseanfplaza@ugr.es - jfruiz@ugr.es - luisberenguer@telefonica.net

Universidad de Granada, España

Núcleo temático: V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Modalidad: T

Nivel educativo: Primaria - Secundaria

Palabras clave: Poliedros, Recursos, Geometría, Sentido espacial

Resumen

La geometría tridimensional es una parte de la matemática que resulta a la vez difícil y muy plástica. Identificar poliedros y construirlos mediante objetos sencillos es una práctica importante para su aprendizaje. Se mejora si se examina qué relación existe entre las características de los objetos y los poliedros que permiten construir.

En este taller trabajaremos con poliedros, con vistas a emplear en las aulas para desarrollar el sentido espacial de los alumnos. Tomando en cuenta las componentes de dicho sentido, organizamos el taller en tres etapas cíclicas, para cada bloque de materiales:

- a) identificar poliedros en figuras que los contienen, sugieren o utilizan,*
- b) construir poliedros con objetos simples, y*
- c) analizar sus cualidades, cómo aparecen los poliedros y cómo cambiar condiciones para obtener nuevos poliedros.*

A partir de documentación y materiales para construir poliedros en páginas y fuentes de información, seleccionamos cartón y planchas plásticas. Estos materiales son fáciles de lograr para el profesor para trabajar en sus aulas los poliedros, y atienden al menos a dos dimensiones del sentido espacial: características y propiedades geométricas de poliedros y habilidades de visualización

En este taller abordamos un tema de gran contenido plástico, que no siempre adquiere el papel que le corresponde en geometría, el estudio y la construcción de poliedros. El estudio de los poliedros tiene que partir de la identificación de los mismos en objetos del entorno, para pasar a comprenderlos, haciendo abstracción de algunas cualidades que en los objetos físicos tienen presencia, pero no corresponden a sus características geométricas. Con ello

estaremos contribuyendo a aprender los poliedros con sentido espacial, es decir, coordinando el aprendizaje geométrico con la puesta en práctica y mejora de cualidades de visualización.

El taller comienza presentando algunos poliedros originales, formados con materiales fáciles. Sobre estos poliedros afrontamos tres etapas: identificación, construcción y análisis de las posibilidades, todo ello a partir de material sencillos, plástico y cartón.

POLIEDROS ORIGINALES

En la red se pueden encontrar poliedros construidos a partir de diversos materiales. Un aporte interesante son los poliedros articulados (figura 1), que cambian de forma al golpearlos. Estudiar qué poliedro aparece en posición de reposo o en su "explosión" es una tarea interesante que obliga a poner en juego diversas componentes del sentido espacial.

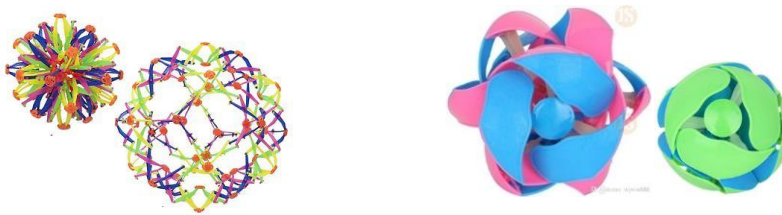


Figura 1: Poliedros articulados

Entre los poliedros originales que se encuentran en la red destacamos poliedros del escultor Viktor Genel, (<https://www.facebook.com/viktor.genel>), formados por tijeras, clips, cartón, etc. Otros poliedros originales que vemos en la figura 2 están formados por piezas y monedas, naipes doblados, piezas de madera.





Figura 2: Poliedros originales

TALLER DE ESTUDIO Y CONSTRUCCIÓN DE POLIEDROS

En la figuras 1 y 2 aparecen esqueletos de poliedros, definidos por sus aristas. Identificar en ellos poliedros posibilita desarrollar el sentido espacial (Flores, Ramírez-Uclés y Del Río, 2015), poniendo en marcha, tanto conocimientos geométricos (conocer los poliedros, cualidades, nombres, etc.), y especialmente dos habilidades de visualización (Del Grande, 1985) coordinadamente, la "percepción figura-contexto" (para seleccionar qué elementos forman el poliedro en el contexto de la pieza completa), y la "percepción de las relaciones espaciales", que permiten apreciar las cualidades del poliedro que estamos identificando. Para ello proponemos realizar tres pasos (Figura 3):

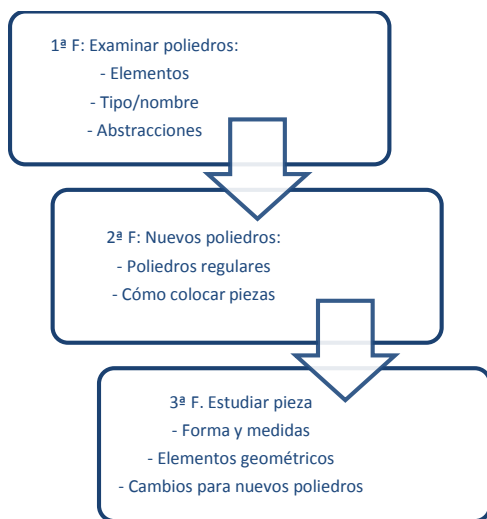


Figura 3: Esquema del taller

- a) Examinar los poliedros, apreciando quiénes son sus elementos, el tipo y nombre del poliedro, y las abstracciones que hay que realizar para apreciarlo.
- b) Construir nuevos poliedros con las piezas, examinar cuáles son posible construir, cómo hay que considerar las partes de las piezas, etc.
- c) Analizar las piezas, examinar su forma, los elementos geométricos que se están considerando como vértices y aristas, apreciar sus cualidades geométricas (posición relativa, medida de ángulos y longitudes, etc.).

El objeto principal de trabajo en este taller será el poliedro que se refleja en la figura 4, la lámpara IQLight* (www.iqlight.com), de Holger Strøm, formado por piezas plásticas.



Figura 4: Lámpara IQLight* www.iqlight.com, de Holger Strøm

a. Examinar poliedros

Tras presentar la lámpara IQlight® system, pasaremos a identificar el poliedro que constituye generalmente la lámpara, empleando para ello los elementos geométricos que se requieran, seleccionando vértices y aristas, para luego contar el orden de cada vértice y abstraer los elementos que se pueden considerar aristas. Los ejemplos de los poliedros de tijeras y los articulados nos darán la oportunidad de darnos cuenta de la dificultad de esta tarea, que se complementa cuando se trabaja con la lámpara de 30 piezas, que se examinará montada. En esta acción apreciaremos qué abstracciones se han realizado, cómo se materializan las caras, vértices y aristas, la disposición de estas, el orden de los vértices, etc. Para identificar poliedros recurriremos a una plantilla de poliedros regulares, así como de algunos poliedros arquimedianos.

b. Construir poliedros

Desarmando el poliedro de origen podemos dar lugar a nuevos poliedros. En este caso el taller se dirigirá a construir todos los poliedros platónicos que puedan realizarse con las piezas de la lámpara. En este ejercicio aparecerán los poliedros duales, permitiendo apreciar cuáles y cómo se construyen y cómo transmitir el proceso de construcción.

La información que transmite la propia página de IQLight nos ayudará a identificar cuáles pueden sugerir el tetraedro, el octaedro, el cubo, el dodecaedro y el icosaedro. La apreciación teórica debe acompañarse de la construcción práctica, para apreciar cuál es cada uno de ellos, qué elemento se toma como vértice y cuál como arista, etc.

De nuevo la plantilla de poliedros platónicos y arquimedianos facilitará la identificación de los construidos, así como los argumentos que se emitan acerca de la posibilidad de construirlos.

c. Estudio de las piezas

Los debates sobre las posibilidades nos llevan a estudiar la pieza, sus características geométricas y constructivas. Mediante instrumentos de dibujo podemos examinar algunas cualidades del elemento geométrico que constituye la pieza, identificar la parte de la misma que abraza y la que encaja, así como la posición que tienen las aristas de los poliedros en relación a dicha pieza.

Caracterizar la pieza, así como los polígonos que permite construir, se llevará a cabo en esta fase, en la que podremos hacer medidas aproximadas de manera empírica, tanto mediante instrumentos de medida (transportadores de ángulos y reglas graduadas, por ejemplo), como comparaciones y construcciones planas, para contrastar las apreciaciones intuitivas.

En este examen de las piezas habrá que apreciar cómo hemos podido construir caras diferentes de las apreciadas en la pieza, especialmente para lograr construir algunos de los poliedros elaborados en la fase anterior. Igualmente esto nos llevará a apreciar las dificultades para construir otros poliedros, como el cubo.

CIERRE

Una vez realizado el estudio, construcción y análisis anteriores, estamos en condiciones de buscar algunas piezas que permitan nuevas construcciones. Si el tiempo lo permite, incorporaremos una nueva forma de construcción basada en piezas en cartón con formas de triángulos isósceles, centrales de los polígonos regulares, y apreciando qué nuevas figuras permiten construir, así como su relación con la pieza de la lámpara.

Referencias bibliográficas

- Del Grande, J. J. (1990). Spatial sense. *Arithmetic teacher*, 37 (6), 14-20.
- Flores, P., Ramirez-Uclés, R., Del Río, A. (2015). Sentido espacial. En P. Flores y L. Rico (Eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria*, (pp. 127-145). Madrid, Pirámide.
- Genel, V. (s.f.) *Mecanomorph*. <http://viktorg.com/wordpress1/> Consultado 12/04/2017
- Strøm, H. (1973) *IQlight® system*. www.iqlight.com Consultado 12/04/2017