

Geometría con PLOT

por

FLORENCIO VILLARROYA BULLIDO

Presentamos aquí un material para la enseñanza de la geometría del espacio.

Es un material elaborado por mí a partir de un conocido material preparado en los años 80 por los IREM (Institutos de Investigación de la Enseñanza de las Matemáticas), de las ciudades de Poitiers, Orléans, Limoges, Tours, con cuyas iniciales se hace PLOT.

La versión que aquí presentamos consta de varias láminas que contienen polígonos regulares, con una pestaña añadida, por donde se doblan:

- Lámina con 20 triángulos equiláteros.
- Lámina con 12 cuadrados.
- Lámina con 6 pentágonos regulares.
- Lámina con 4 hexágonos regulares.
- Lámina con 2 octógonos regulares y
- Lámina con 2 decágonos regulares.

Todos tienen el lado común (2 pulgadas aproximadamente), para que se puedan hacer figuras mezclando polígonos.

De cada lámina se sueltan los polígonos y con ayuda de unas gomillas del n.º 3, se enlazan entre sí, con habilidad y solo con las manos, o con habilidad y la ayuda de un ganchillo. Bueno, se pueden doblar las pestañas hacia fuera y entonces el enlace es manual muy fácil, o se pueden doblar hacia adentro, en cuyo caso para las últimas gomillas es imprescindible el ganchillo, o una gran habilidad. El material es reutilizable, es decir se pueden montar y desmontar cuantas veces se quiera, siempre que se sea cuidadoso. Se pueden conservar las piezas construidas, durante bastante tiempo; el problema es que las gomillas se secan y hay que sustituirlas. Las cartulinas de las láminas son más duraderas.

El material se puede utilizar en todos los niveles de enseñanza, independientemente de la Ley que los controle. Dependiendo del nivel en que estemos utilizándolo propondremos unas actividades u otras. Yo he visto construir dodecaedros, cubos, octaedros a niños de seis años.

Aprovecho para explicar la actividad más sencilla:

- Repartir entre los grupos de alumnos láminas con pentágonos y pedirles que construyan una figura, la que quieran.

La propia construcción les lleva, en la mayoría de los casos a una solución única: el dodecaedro. Después se trata de clasificar este cuerpo de alguna manera, es decir contando el número de caras, aristas y vértices que la figura tiene. Las palabras aristas y vértices se pueden sustituir en una primera etapa por gomillas, y agujeros.

Esta actividad no dura más allá de media hora, aunque sea la primera que se realiza en el grupo.



- Repartir entre los grupos de alumnos láminas con cuadrados y pedirles que construyan una figura, la que quieran.

Aquí es posible que los alumnos intenten construir figuras grandes, pero para ello veremos que utilizan caras formadas por más de un cuadrado, con lo que diremos que son figuras compuestas, por ejemplo pueden construir un doble cubo, u otras figuras que nos servirán después para hacer relaciones de volumen entre ellas. Finalmente todos se verán forzados a admitir el cubo, como la única figura que se forma de manera elemental con cuadrados. Después de nuevo clasificaremos el cuerpo contando caras, vértices y aristas.

- Repartir hexágonos. Actividad que lleva a los alumnos a construir un embaldosado hexagonal o a formar figuras forzando los hexágonos que dejan de ser planos. Es el momento de reflexionar por qué lo que funcionaba con pentágonos y cuadrados no funciona con hexágonos. Los

alumnos sin dificultad llegarán a la conclusión de que para que se *cierre* un cuerpo, la suma de los ángulos de las caras que se juntan en un vértice tiene que ser menor de 360° . El ángulo que falta para completar los 360° es importante pues más adelante nos lleva a un teorema.

- El siguiente reparto es el de los triángulos. Aquí se abre el abanico de posibilidades. Pues podrán construir figuras (regulares, para los profesores) o no. Juntarán en cada vértice entre 3 y 5 caras, será el momento de cuando haya varias figuras construidas llevarlas todas a la mesa del profesor y analizarlas y clasificarlas, por su belleza, por su simetría o como en los casos anteriores por sus caras, vértices y aristas. De este modo llegarán a distinguir unos poliedros regulares (convexos), otros no regulares (también convexos) y unos cóncavos (de los que enseguida se puede uno dar cuenta que se pueden construir infinitos, en cuyo caso el problema se termina).

- Volviendo a los regulares se pueden volver a clasificar como dodecaedro y cubo, hacer entonces una tabla que recoja todos los datos de los poliedros regulares. De este modo se habrá demostrado de manera constructiva, un teorema que dice que solo existen cinco poliedros regulares convexos.

- Para clasificar los no-regulares se hace necesario distinguir en ellos los tipos de vértices, pues las caras y aristas son todas iguales, pero no así los vértices, pues a la hora de clasificar, los hay que juntan 3, 4 y/o 5 caras. Aparece así la familia de deltaedros (todas sus caras son triángulos equiláteros y su forma es la de la letra griega DELTA mayúscula, o la de las Alas delta que se ven por las playas.



Sobre esa familia y sobre más actividades con este material os presentaremos más adelante un texto con figuras, fotos y hasta es posible que algún vídeo.

En estas líneas solo queríamos hacer una presentación sencilla.

Gracias por haber leído hasta el final.