

MATEMÁTICAS Y PAPIROFLEXIA

COVADONGA BLANCO GARCÍA: EUAT. Universidade A Coruña

ANA GÓMEZ GONZÁLEZ: Facultade de Matemáticas. Universidade Santiago

TERESA OTERO SUÁREZ: IES Antón Fraguas

Los japoneses inventaron la papiroflexia hace más de mil años, la llamaron Origami y la dotaron de principios estéticos ligados a su cultura.

Para la sensibilidad japonesa, el éxito de una figura de Origami depende de su estructura y proporción. Delante de una figura de papel nos planteamos varios interrogantes: ¿llega a expresar la forma verdadera del objeto?; en el caso de tratarse de un animal: ¿sugiere su forma de moverse, su paso, deslizamiento o galope? Y finalmente, ¿es una mera reproducción del original o ahonda más profundamente en su carácter esencial?

Para el matemático, la belleza de la papiroflexia está en su simple geometría. En cada trozo de papel hay patrones geométricos, combinaciones de ángulos y rectas que permiten ver en la hoja utilizada para plegar, variadas e interesantes formas. El matemático se pregunta: ¿consigue el diseño final una buena utilización de la geometría existente?, ¿es elegante el procedimiento de doblado, con líneas claras, dobleces compactos y proporciones sencillas y regulares? ¿se desperdicia papel o hay dobleces arbitrarios? ¿cada paso es útil y necesario?.

PAPIROFLEXIA EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

Son tantas las posibilidades de la papiroflexia que no es demasiado difícil encontrar actividades que se adapten a las distintas edades o niveles. La papiroflexia juega un importante papel en el campo de la educación, a cualquier nivel: primaria, secundaria, e incluso como apoyo de ciertas disciplinas a nivel universitario pues reúne cualidades indispensables desde el punto de vista pedagógico.

En este taller pretendemos, con la papiroflexia, experimentar situaciones de aprendizaje y sensaciones próximas a las que viven los estudiantes a diario en clase de matemáticas: inseguridad ante lo nuevo, rigidez en las respuestas, saber pero no saber expresar,....

El empleo de la papiroflexia en el aula nos permite una beneficiosa relación entre habilidades y destrezas por una parte y la consecución de aprendizajes más teóricos por otra. En este sentido, el ejercicio reflexivo de las manos sobre el papel puede poner de relieve importantes propiedades geométricas y plásticas de las formas y objetos, y subrayar las relaciones que hay entre ellas. La obtención de figuras plegando papel nos permite crear nuevas formas de construcción y experimentación.

La Papiroflexia desarrolla en el alumno capacidades tan evidentes como el desarrollo de la habilidad manual, de la concepción volumétrica, de la coordinación de movimientos y de la psicomotricidad fina, además fomenta el espíritu creativo, enseña al niño a seguir instrucciones y ayuda a desarrollar la sociabilidad y el trabajo en equipo.

También desarrolla diferentes tipos de habilidades mentales. Dentro del campo de las matemáticas, ayuda al uso y comprensión de conceptos geométricos tales como diagonal, mediana, vértice, bisectriz, etc. y a la visualización de cuerpos geométricos. El proceso de creación y ejecución de una figura de papiroflexia fomenta la agilidad mental y desarrolla estrategias para enfrentarse y para resolver problemas de lógica o matemática.

PAPIROFLEXIA MODULAR

La papiroflexia modular consiste en hacer figuras utilizando varios papeles que darán lugar a piezas individuales que llamaremos módulos. Cada uno de estos módulos tendrá solapas y bolsillos, que se usarán para ensamblarlos entre si. El plegado de cada módulo suele ser bastante sencillo y los poliedros suelen ser los modelos elegidos para este tipo de modalidad.

La papiroflexia modular tiene un valor estético y artístico que resulta evidente a primera vista y un interés matemático que podemos concretar en los siguientes puntos:

- El plegado y ensamblaje de los módulos permite experimentar de forma sencilla con los conceptos de cara, vértice, arista, índice, y con las propiedades de regularidad, simetría, grado de un vértice, característica de Euler-Poincaré, etc.
- Las figuras geométricas realizadas con papel nos dan la representación física de entes abstractos y en este sentido mejora la presentación que de estos objetos se puede lograr mediante un programa de ordenador al poder "palparlo" y manipularlo a nuestro gusto.

Familias de módulos:

Vamos a distinguir tres tipos:

1. MÓDULOS BASADOS EN LAS ARISTAS.

Suelen ser los de montaje más sólido. Cada módulo corresponde a una arista, lo que tenemos que tener en cuenta a la hora de diseñarlos. En general tienen caras perforadas que nos permiten ver el interior.

2. MÓDULOS BASADOS EN LAS CARAS.

Aunque parece lo más natural no es siempre lo más fácil de diseñar papiroflexia. Los empalmes suelen ser más débiles, lo cual se debe a que las caras se juntan entre si de dos en dos, mientras que las aristas se juntan mas en cada vértice.

3. MÓDULOS BASADOS EN LOS VÉRTICES.

Los más importantes son de tipo giroscopio que son muy versátiles.

Dentro de este tipo se pueden clasificar por el grado: los que agrupan aristas de tres en tres, de cuatro en cuatro....

Módulo SONOBÈ

Los módulos de tipo sonobè son probablemente los más famosos de hecho el módulo sonobè puede considerarse el punto de origen de la papiroflexia modular. Su fundador, Mitsunobu Sonobè lo denominaba "caja de color", aunque hoy día el término empleado no es otro que módulo de Sonobè.

Seis módulos Sonobè nos permiten la construcción del cubo de múltiples maneras sin más que introducir pequeñas variaciones en la construcción del módulo. Es importante en la realización de los módulos tener en cuenta que todas son de la misma forma para poder realizar el ensamblaje, lo que nos lleva a una reflexión sobre la simetría especular y abre un campo interesante sobre las figuras que podrían construirse en el caso de utilizar módulos simétricos en la construcción de un mismo cubo.

Con estos mismos módulos Sonobè es posible construir esferas de mas unidades. Resulta relativamente sencilla la realización de las que utilizan 12 (octaedro estrellado) y 30 (icosaedro estrellado) módulos. Un problema entretenido es construir la esfera multimodular de 30 unidades a partir de tres colores de papel y disponer el montaje de forma que ninguna punta (pirámide) adyacente sea del mismo color.