

## **El truco está en la geometría**

### Introducción

A veces las matemáticas resultan sorprendentes. Algunos de los más geniales matemáticos nos fascinaron con sus ideas innovadoras, la elegancia de sus demostraciones y la perfección de sus razonamientos. Por desgracia, para el público en general, no es accesible este derroche de creatividad y estas notas de genialidad solamente son herencia para unos pocos.

Pero, por suerte, la sorpresa matemática se manifiesta en ocasiones en los detalles más simples y resulta cercana para todos. Generalmente no es exclusiva de los matemáticos, y viene acompañada de ilusiones ópticas, paradojas lógicas, principios físicos, creaciones artísticas o de cualquier golpe de fantasía e imaginación.

El efecto que producen puede ser similar al de la audiencia de un mago que acaba de presentar su número final. Pero aquí es donde los matemáticos somos muy diferentes, pues somos incapaces de dejar sin respuesta la ansiada pregunta: ¿dónde está el truco?

Así, por inexperto que sea nuestro aprendiz, nos esforzamos en explicarle hasta el más mínimo detalle, encumbrando las matemáticas hacia el lugar que se merecen, aunque a veces las veamos donde ni siquiera están.

Pero lo importante es que nos hemos ganado su atención y su curiosidad puede ayudarnos para que nuestro mensaje matemático sea escuchado como nunca, e incluso haya originado la necesidad de ser comprendido y absorbido para que nuestro aprendiz pueda repetirlo.

En este taller presentamos algunas de estas sorpresas matemáticas, centrándonos en aquellas en las que la geometría tiene la última palabra. Uno de los principales objetivos del taller es ilusionar a nuestros aprendices, generando en ellos la curiosidad y las ganas de aprender. No solamente desvelaremos los trucos y discutiremos las matemáticas que aparezcan en ellos, sino que intentaremos crear algunos nuevos.

El otro de los objetivos que perseguimos es debatir y analizar las posibilidades que estos materiales nos pueden aportar en el aula de matemáticas, concretamente en las unidades didácticas de geometría. Hablaremos de giros, simetrías, escalas, visión espacial, representaciones planas y otros términos que aparecen en el lenguaje geométrico de los distintos niveles educativos.

En el taller trabajaremos principalmente en grupos, a los que se irán presentando las distintas actividades. De cada una de ellas se completará una ficha de trabajo que incluye:

Actividad:

1. Breve descripción
2. ¿Dónde está el truco?
3. Construcción.

4. Explicación/esquema
5. Otras construcciones similares.
6. Posibilidades en el aula.

Transcurrido el tiempo necesario tras la presentación de la actividad, abriremos un debate entre los grupos para valorar tanto su capacidad de asombro como sus posibilidades educativas.

Presentamos brevemente algunas de las actividades que conformarán el taller:

### **Sorpresas matemáticas**

#### **-DRAGÓN MÁGICO**

Es una criatura mágica capaz de ir girando su cabeza para seguirte con la mirada. Está inspirado en el trabajo de Jerry Andrus para celebrar el “Gathering for Gardner 3” en 1998.

Con tijeras y pegamento intercambiaremos la visión plana y la tridimensional a nuestro antojo, permitiéndonos conseguir el mismo efecto con las imágenes que queramos.

#### **- EL ENANO QUE SE DESVANECE.**

Delante de nuestras propias narices, y solamente intercambiando dos trozos de papel, veremos como desaparece uno de los enanos de una singular colección. Es la obra de Pat Lyons titulada The Vanishing Leprechaun (1968)

Presentaremos otras obras similares basadas en el mismo truco geométrico y, con un poco de imaginación, podremos construir nuestra propia figura invisible.

#### **- PIEZAS QUE DESAPARECEN**

Presentamos tres puzzles un tanto peculiares de formar, pues al terminarlos nos quedamos con alguna pieza de más. Son tres paradojas presentadas por Martin Gardner. Quizá la más conocida sea The Vanishing Area Paradox de 1961, en la que un cuadrado aparece sorprendentemente ante nosotros al descomponer las piezas de un triángulo rectángulo.

Recortando y componiendo, intentaremos resolver estas paradojas e incluso reproducir nuestros propios puzzles.

#### **- APUESTAS A PRIMERA VISTA**

Presentamos distintas actividades en las que la intuición parece que no se corresponde con la realidad. A simple vista y a modo de apuesta rápida, tendremos que encontrar el secreto.

Nos enfrentaremos a diablillos equidistantes, a puntos alejados de los vértices de un triángulo, a jinetes que cabalgan sobre misteriosos caballos y a estimaciones sobre la altura de un vaso. Cuando la vista engaña, las matemáticas no fallan.

#### - SIMETRÍAS Y OTRAS CURIOSIDADES

En algunas composiciones, basta un giro de 90 ó 180 grados para cambiarlo todo. A veces la sorpresa se esconde tras una simetría par o impar y podemos descubrirla doblando o girando un trozo de papel.

Entre otros, descubriremos alguno de los ingeniosos cuentos de Gustave Verbeek publicados in The Sunday New York Herald a principio del siglo 20. La primera parte del cómic es normal, pero al girarla 180 grados, la historia continúa.

#### **Direcciones útiles para completar el taller**

Dragón mágico

<http://www.grand-illusions.com/dragon.htm>

Aquí encontrarás un video explicando la ilusión del dragón y podrás conseguir en formato pdf las instrucciones y el recortable para construirlo.

<http://www.sandlotscience.com/EyeonIllusions/Andrus.htm>

Conocerás algunos detalles de la obra del creador del dragón, así como una interesante nueva ilusión con dos tuercas y un lápiz.

<http://jclahr.com/science/Illusions/3d/>

En esta página podrás conseguir dos nuevas ilusiones como las del dragón, con una lata de tomate y un paquete de cereales.

<http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/Geometry/Necker.shtml>

En este enlace encontrarás una explicativa visión del cubo de Necker.

El enano que se desvanece

[http://www.planetperplex.com/en/sliding\\_puzzles.html](http://www.planetperplex.com/en/sliding_puzzles.html)

Interesante y completa página de curiosidades matemáticas clasificadas según sus distintas temáticas. Podrás conseguir puzzles deslizantes como Get off the Earth y The Lost Jap de Sam Lloyd, The Vanishing Leprechaun de Pat Lyons y las paradojas de áreas que desaparecen de Gardner.

[http://www.johnrausch.com/PuzzleWorld/toc.asp?t=\\_cat/va001.htm&m=cat/va000.htm](http://www.johnrausch.com/PuzzleWorld/toc.asp?t=_cat/va001.htm&m=cat/va000.htm)

En esta página aparecen nuevos puzzles deslizantes como el de Vladimir Krasnoukhov del huevo que desaparece o el de Robin Debreuil, "Who turned to Doggie Doo"?

<http://www.archimedes-lab.org/atelier.html?http://www.archimedes-lab.org/workshopvanishbird.html>

Más puzzles deslizantes con figuras de palomas o de las piezas del tangram.

<http://www.aimsedu.org/Puzzle/LostInSpace/space.html>

Un nuevo puzzle deslizante de astronautas “Perdidos en el espacio”.

<http://britton.disted.camosun.bc.ca/jbtroll.htm>

Otro puzzle deslizante sobre simpáticos trolls.

Apuestas a primera vista

<http://www.ilusionesopticas.ws/>

Es un completo catálogo de ilusiones ópticas y trampas para la vista. Aquí podemos encontrar la ilusión de los tres diablillos equidistantes o del punto en el triángulo equilátero.

<http://britton.disted.camosun.bc.ca/jbfunpatt2.htm#TOPIC18C>

Interesante catálogo de curiosidades matemáticas. Entre otros materiales del taller, encontrarás el original puzzle de las mulas de Lloyd y algunas de sus variantes.

Simetrías y otras curiosidades

<http://members.lycos.nl/amazingart/E/93.html>

Encontrarás historias de doblado de papel de Al Jaffee, historietas que confunden el arriba y el abajo de Gustave Verbeek, simetrías de Peter Newell

Bibliografía

- FLORES P. (1999): “Paradojas matemáticas para la formación de profesores”. *Suma*, 31, 27-35
- GARDNER, M (1983): *Paradojas*, Labor, Barcelona.