

## Matemáticas con BaFi

M<sup>a</sup> Esperanza Teixidor Cadenas

email: cubodidacticobafi@gmail.com

Pedagoga, maestra de Primaria y creadora de BaFi

www.cubodidacticobafi.com

Canarias

### RESUMEN

La enseñanza de las Matemáticas requiere ambientes que faciliten la experimentación e investigación, a través de la manipulación. BaFi es un cubo flexible que se transforma al manipularlo en distintas figuras geométricas. Ha obtenido la concesión de modelo de utilidad (según el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial de fecha 21/10/2014). Esta innovación supera los materiales didácticos actualmente utilizados para la enseñanza de la geometría. Consigue vértices flexibles, pudiendo así transformarse en al menos 18 figuras.

En el taller manipulará cada uno un BaFi, para descubrir toda su potencialidad didáctica, no solo en geometría, sino también en medidas de longitud, superficie y capacidad. Veremos cómo BaFi fomenta el interés y el aprendizaje significativo de la geometría. Además desarrolla la visión espacial, la imaginación y la creatividad.

*Material didáctico, geometría, visión espacial, longitud, capacidad, creatividad.*

## Descripción del taller

### Materiales a utilizar:

- Un Bafi por asistente.
- Rectángulos de papel reciclado.

### Necesidades técnicas:

- Cañón para mi ordenador y altavoces.

### Desarrollo del taller:

Con BaFi se reconocen las figuras geométricas muy fácilmente. De esta manera, se supera el error de visualizarlas siempre en la misma posición, que es lo que suele ocurrir en los libros de texto. Debería ser fácil pensar que un cambio de posición no puede alterar la esencia de la figura. Pero esto no ocurre espontáneamente y es necesario que se visualice y manipule.

#### DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

BaFi es un material didáctico para la enseñanza de la geometría. Es un cubo que se transforma al manipularlo en distintas figuras geométricas. Está formado por doce tubos iguales, ensartados en un hilo elástico, que los mantiene unidos formando así un cubo flexible.

En los materiales didácticos actualmente utilizados para la enseñanza de la geometría, como los geoplanos, puzles geométricos, figuras geométricas recortables, juegos de construcción..., las figuras tienen vértices rígidos o articulados con una movilidad reducida, lo que les hace poco versátiles para su transformación en distintos polígonos y cuerpos geométricos. Esta innovación supera estos materiales al conseguir vértices flexibles pudiendo así transformarse en al menos dieciocho figuras.

#### INDICACIONES DE UTILIZACIÓN

BaFi tiene tres colores porque el cubo es tridimensional, pero también para visualizar las rectas que son paralelas. Si observamos el hexágono, todos los bastoncillos que son del mismo color son paralelos. Lo podemos girar para ver paralelas en todas las direcciones.

Los bastoncillos miden 10 cm para que al formar un cubo pueda visualizar un litro- que es la capacidad del cubo  $=1 \text{ dm}^3$ . Para que vivencien el BaFi litro puede ayudar un tetrabrik de 1 litro, primero lo medimos:  $5 \times 10 \times 20 \text{ cm}$  y cortamos con tijeras la mitad. De esta manera comprobamos que es lo mismo  $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$ . Incluso aritméticamente en ambos casos son  $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3$

Además de las medidas de capacidad se puede utilizar para trabajar medidas de longitud porque puedo doblar a BaFi hasta conseguir tres segmentos de 1 dm, 2 dm o 3 dm. Es importante que los alumnos tengan el decímetro asimilado para poder hacer cálculos aproximados de medidas.

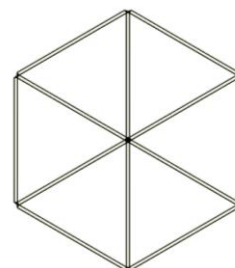
Conviene que al formar una figura la giren para verla en otras posiciones.

Irán descubriendo poco a poco las distintas figuras. La contemplarán fijándose en sus distintos elementos, que irán aprendiendo progresivamente: aristas, vértices, lados y ángulos.

También observarán cómo en algunas de ellas caben cosas dentro y por tanto son objetos de tres dimensiones o cuerpos (cubo, hexaedro irregular, tetraedro, pirámide cuadrangular y tetrápodo). En otras no caben cosas dentro, pero las podemos colorear, por lo que son objetos de dos dimensiones o superficies (hexágono, trapecio, rombo, triángulo, rectángulo, romboide, rombo, cuadrado y ángulo). Y por último aquellas que no son ni cuerpos ni superficies, sólo tienen una dimensión y las podemos trazar (segmento, secantes y perpendiculares).

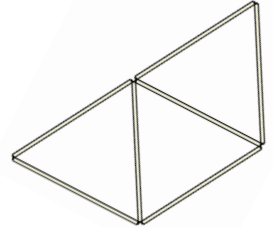
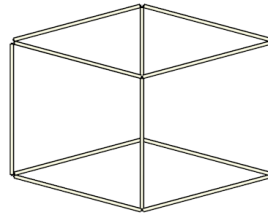
Para formar las figuras seguimos los siguientes pasos, aunque existen otras posibilidades. Será muy importante que verbalicen cómo han llegado a construir las figuras.

1. Hexágono regular: unir del cubo dos vértices opuestos a una diagonal. Se visualizan un hexágono, seis trapecios, seis rombos o seis

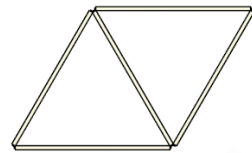


triángulos.

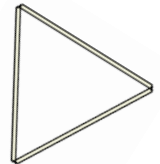
2. Hexágono irregular: mover el centro superior superponiendo parte de los radios. Se visualizan un hexágono, cuatro trapecios, seis rombos o cuatro triángulos.



3. Trapecio: doblar el hexágono por la mitad. Se visualizan un trapecio, dos rombos o tres triángulos.

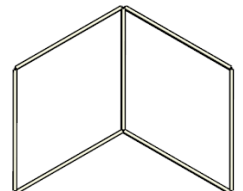
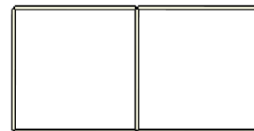


4. Rombo a partir del trapecio: doblar el trapecio por una arista interior. Se visualizan un rombo o dos triángulos.



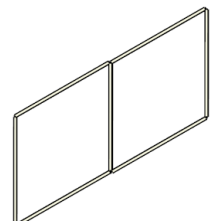
5. Triángulo regular: doblar el rombo por la arista interior. Se visualiza un triángulo.

6. Rectángulo a partir del hexágono: estirar completamente dos lados opuestos del hexágono. Se visualizan un rectángulo o dos cuadrados.



7. Hexágono irregular a partir del rectángulo: mover dos lados modificando el ángulo. Se visualizan un hexágono irregular convexo o dos rombos.

8. Romboide: estirar el rectángulo por dos de sus vértices opuestos. Se visualizan un romboide que puede modificarse variando sus ángulos, al estirar dos vértices opuestos o dos rombos.



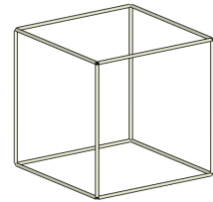
9. Rombo a partir del romboide: doblar el romboide por la arista interior. Se visualizan un rombo que puede modificarse variando sus ángulos, al estirar dos vértices opuestos.



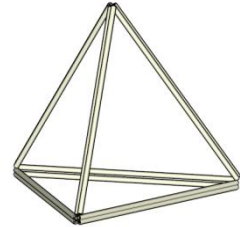
10. Cuadrado: doblar el rectángulo por la arista interior. Se visualizan sólo un cuadrado.



11. Cubo a partir del hexágono: elevar un punto central del hexágono, direccionándolo hasta que las cuatro aristas laterales sean perpendiculares a la base.



12. Tetraedro a partir del trapecio: elevar hasta unir, los vértices del lado mayor.

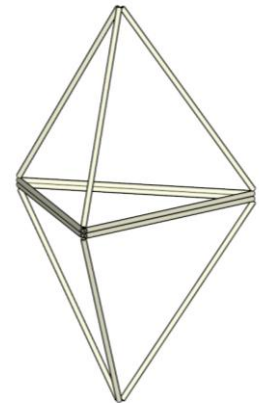


13. Pirámide regular de base cuadrada y caras laterales triángulos. Se puede obtener de varias formas:

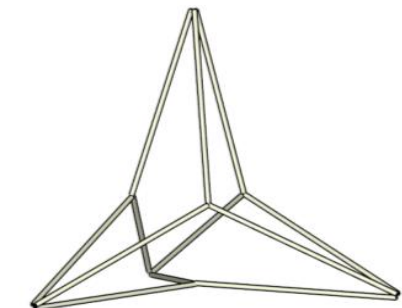
A partir del hexágono uniendo dos vértices alternos para superponer dos triángulos y a continuación unir otros dos vértices alternos para superponer tres triángulos, el centro del hexágono será la cúspide de la pirámide. También partiendo del rombo y separando dos vértices que están superpuestos.



Otra forma es con el trapecio al unir un vértice del lado mayor con otro del lado menor y posteriormente separar los vértices que están superpuestos.



14. Hexaedro irregular de caras triángulos equiláteros iguales a partir de la pirámide cuadrangular: separa el vértice, con dos triángulos unidos, y unirlo al vértice contiguo.



15. Tetrápodo con doce caras triángulos isósceles a partir del hexágono: elevar el centro superior bastante y el centro inferior un poco, hasta conseguir cuatro extremos iguales.

16. Segmento a partir del cubo: estirar un vértice hacia arriba.



17. Segmentos secantes incluidas las perpendiculares a partir del tetrápodo: unir las aristas de cada extremo.



18. Ángulo a partir del cuadrado: unir dos vértices opuestos.



¿Cuál fue su origen?

Se remonta al año 1989, cuando se celebró en Las Palmas de Gran Canaria la exposición Horizontes Matemáticos. Allí se mostraban distintos cuerpos geométricos contruidos con pajitas y limpia pipas, usados para ayudar al aprendizaje de esta materia.

Al intentar reproducirlos en clase, se sustituyeron los limpia pipas por hilo elástico, pero la estructura no permanecía rígida. Lo que al principio parecía un inconveniente, se reveló como una gran ventaja. Sin buscarlo, apareció un instrumento perfecto para la comprensión de la geometría.

Durante todos esos años iba poniéndolo en práctica con los alumnos, lo construíamos y manipulábamos. Probamos las ventajas e inconvenientes de distintos materiales: pajitas, rotuladores, cañas, bolígrafos, bastoncillos,...

¿Por qué se llama BaFi?

La denominación de este material es BaFi, que es la abreviatura de bastón figuri. El logo de BaFi quiere transmitir esta idea: un cubo rodeado de segmentos circulares y pequeños círculos que simbolizan la universalidad de las personas a las que va dirigido.

¿BaFi es sólo el cubo flexible?

BaFi es mucho más que un sólo cubo flexible, ya que hay otras figuras que complementan este proyecto. Nos referimos a distintas pirámides cuadrangulares que se transforman al manipularlas, en los diferentes triángulos según sus lados. Y también a bipirámides e icosaedros que al rotarlos visualizamos conos y cilindros. Todo ello será un complemento que aumentará la eficacia del aprendizaje geométrico.

Además de estas construcciones está la historia de BaFi narrada en un cuento. A través de "Descubriendo a BaFi" trabajamos las habilidades sociales en todos los contextos: colegio, familia y amigos. Esto es parte de la educación emocional y para la creatividad. La experiencia está descrita en:

[http://www.sinewton.org/numeros/numeros/74/Experaula\\_01.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/74/Experaula_01.pdf)