GEOMETRÍA FLEXIBLE CON POLIFIELTROS 3D

Dolores Jiménez Cárdenas,
CEIP Joaquín Tena Sicilia *(Abla, Almería)*
José Luis Rodríguez Blancas,
Universidad de Almería

http://www.polifieltros3d.com/

RESUMEN.

Polifieltros 3D es un nuevo juego de construcción de figuras geométricas de fieltro y velcro convenientemente cosido en sus bordes. Sólidos platónicos, poliedros truncados y estrellados, sólidos arquimedianos, deltaedros, mosaicos de distintos tipos (regulares, semiregulares, demiregulares, de Penrose), superficies topológicas como la cinta de Moebius, el toro o la botella de Klein, fractales como el tetraedro de Sierpinski o la esponja de Menger, son algunas de las figuras que se pueden montar con este juego.

Nivel educativo: Desde infantil hasta universidad.

1. VENTAJAS DEL USO DE ESTE JUEGO EN EL AULA

Este juego nos parece ideal para usarlo en el aula de matemáticas, según hemos constatado ya en diversos centros educativos. La ilusión y curiosidad que ha despertado en el alumnado nos ha animado a promover este juego entre el profesorado. A continuación os describimos algunas de las ventajas que pensamos disfruta este nuevo juego:

- Contiene figuras variadas de **distintos grados de dificultad**.
- **Fortalece el pensamiento geométrico** en el espacio, dando pie al profesorado a explicar conceptos más complejos de geometría relacionados con las figuras.
- Es un buen **complemento** a la **geometría con papel** o cartulina, y puede combinarse con otros juegos de construcción, como ZOME, Polydron, Geomat, etc.
- El fieltro es flexible, se retuerce y dobla mejor que el papel o la cartulina, permitiendo al alumnado experimentar con bastantes figuras (incluso, distintas a las habituales), e incentivando así su **creatividad e imaginación**.
- Al no necesitar pegamento, las figuras pueden montarse y desmontarse tantas veces como se quiera.
- La **rapidez** con la que se montan y desmontan las figuras, en comparación con otros juegos similares, constituye sin duda una de las grandes ventajas de este juego, pues permite aprender más conceptos geométricos en menor tiempo.

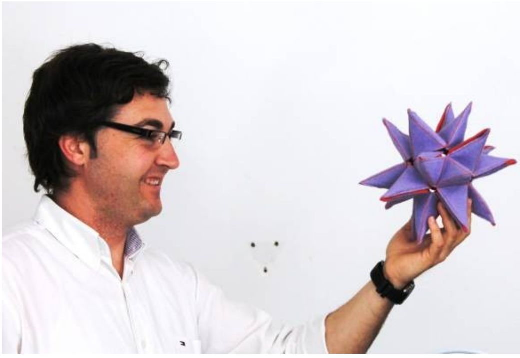
- La mayoría de las figuras necesitan más de dos personas para montarse, lo que induce a la **colaboración, coordinación e interacción** entre el alumnado.

2. FIGURAS GEOMÉTRICAS.

En la página web http://www.polifieltros3d.com hemos publicado ya bastantes fotos y videos. A continuación os dejamos una muestra variada de todas las figuras que se pueden montar.

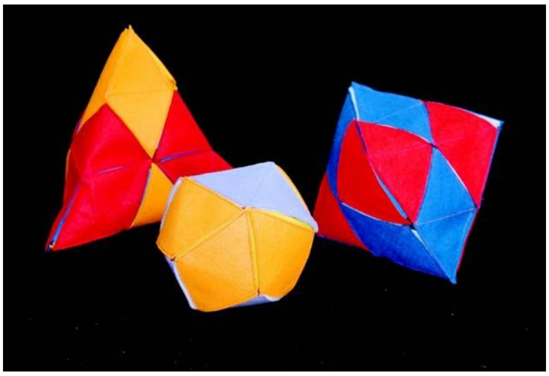
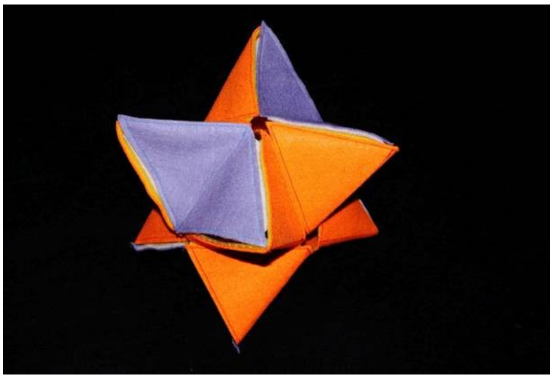
1.1. SÓLIDOS PLATÓNICOS Y ESTRELLADOS

En el zoco, podréis montar poliedros a partir de sus desarrollos planos usuales. En las primeras imágenes, por ejemplo, pueden verse el dodecaedro y su correspondiente dodecaedro estrellado envolviéndolo. En la segunda a nuestra hija Sara, que es la primera que disfruta con las nuevas figuras. En la última foto, vemos a José Abel, de la asociación Matemática Thales de Almería, sosteniendo un icosaedro estrellado durante un taller de Juegos topológicos en Profundiza de Matemáticas, celebrado el pasado 14 de abril.

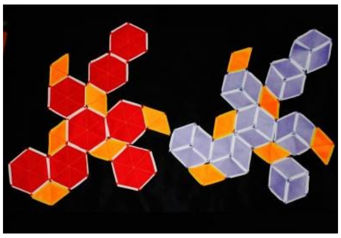
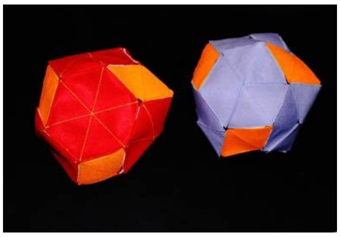
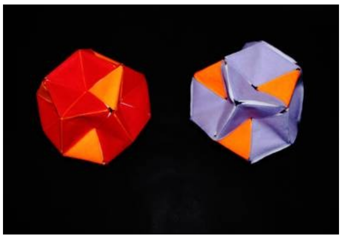


1.2. DELTAEDROS.

Los deltaedros son poliedros que están formados por triángulos equiláteros, pero pueden formarse también por rombos (=unión de dos triángulos equiláteros). En la primera imagen vemos un tetraedro, un icosaedro y un octaedro formado por rombos de colores. Podemos formar también los 8 deltaedros convexos, y por supuesto, deltaedros no convexos como el octaedro estrellado (segunda foto).

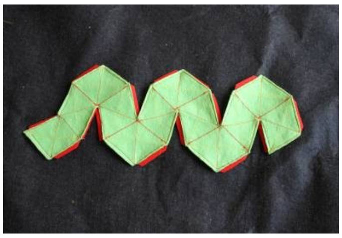



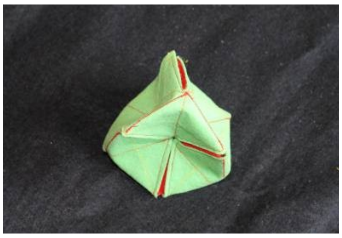
En las tres fotos siguientes mostramos dos maneras equivalentes de formar la tercera estelación del icosaedro: una solo con hexágonos rojos y rombos naranjas, y otra con rombos lilas y naranjas. La flexibilidad del material nos permite meter y sacar las puntas del poliedro fácilmente, algo difícil realizar con las correspondientes figuras de papel.

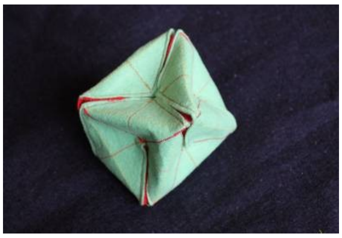




1.3. FLEXIBILIDAD Y SIMETRÍAS

Aprovechamos la flexibilidad del material para ver fácilmente, por ejemplo, las simetrías del dodecaedro rómbico. Este poliedro es bien conocido por teselar el espacio euclídeo, disponiéndose exactamente como las celdas de un panal de abejas. Doblando hacia adentro convenientemente diferentes vértices o diagonales de los rombos (cosidas en amarillo o naranja), se obtienen poliedros no convexos con forma de deltaedro, cubo y octaedro.

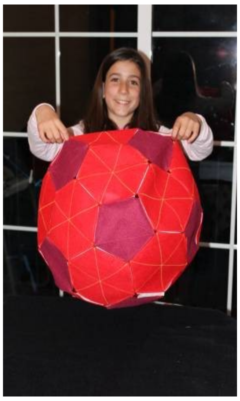




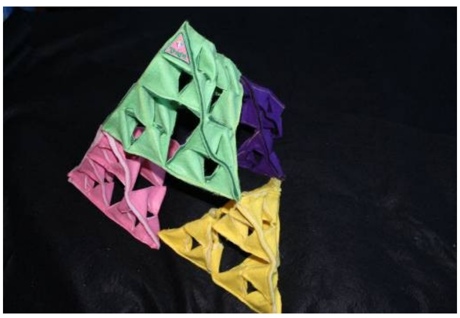
1.4. POLIEDROS ARQUIMEDIANOS.

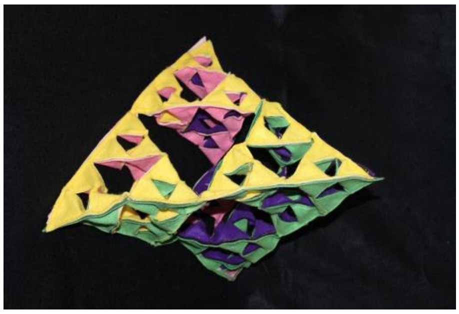
Recordemos que estos poliedros se construyen uniendo polígonos regulares, siguiendo la misma sucesión de polígonos en cada vértice. En las siguientes fotos vemos a alumnado de Profundiza de Matemáticas formando el dodecaedro romo y el gran rombicosidodecaedro, alumnado de 4º de primaria del CEIP Joaquin Tenal Sicilia, y a Sara sosteniendo el icosaedro truncado (pelota de fútbol).



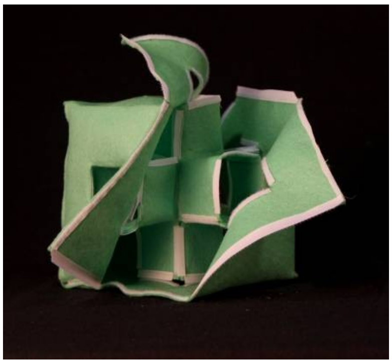
1.5. FRACTALES

A continuación os mostramos la 2ª iteración del tetraedro de Sierpinski, a partir de una sola pieza de fieltro, y la 3ª iteración combinando 4 de copias de distintos colores.



La esponja de Menger es mucho más complicada de elaborar con fieltro. De momento hemos obtenido la primera iteración. El pasado 21 de abril, durante un taller en "els dissabtes del les matemàtiques", en la UAB, dos voluntarios consiguieron montarlos.




Podéis ver cómo se desmonta poco a poco en el video "stop motion" http://youtu.be/oQevUDo91FQ.

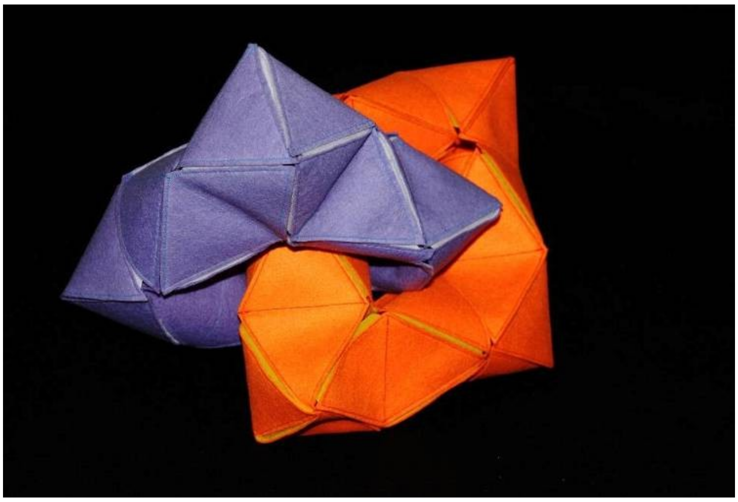
1.6. MOSAICOS.

Las reglas para unirse las piezas, dardo y cometa, en los famosos mosaicos de Penrose (1ª foto de la izda.) se garantizan cosiendo los velcros macho y hembra convenientemente en el borde. De este modo, hasta niños de primer ciclo de primaria serán capaces de montar preciosos mosaicos de Penrose. Con más edad, podrán también doblarlos si quieren al final para formar bonitas figuras tridimensionales. Por supuesto, se pueden formar todo tipo de mosaicos con otro tipo de piezas. En las dos últimas fotos os mostramos un mosaico semiregular del tipo 3,4,6,4, (análogos a los poliedros arquimedianos) y un bonito vestido geométrico formado a partir del mosaico.




1.7. SUPERFICIES.

Conos, cilindros, cintas de Moebius, helicoides, etc. pueden construirse, pero lo más interesante de este juego es que se pueden construir triangulaciones (o parcelaciones con otros polígonos) de todo tipo de superficies. En las fotos os mostramos dos toros de Stewart enlazados y una botella de Klein.




ENLACES.

Web de los Polifieltros 3D
http://www.polifieltros3d.com/

Web de los Juegos Topológicos
http://topologia.wordpress.com/