

EL ORIGAMI UNITARIO COMPLEMENTO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A LAS EDUCADORAS EN FORMACIÓN

Dr. Jaime Hernández Valdés

RESUMEN

Se hace referencia a una experiencia en la formación inicial de las Licenciadas en Educación Preescolar, concretamente en el trayecto formativo de la preparación para la enseñanza y aprendizaje del pensamiento matemático. Se parte del establecimiento del Laboratorio de Pensamiento Matemático en una institución formadora de docentes, con la conformación del Taller de Papeles Creativos. La propuesta consiste en la implementación del Origami Unitario como una alternativa para complementar la enseñanza de las matemáticas en la formación inicial de las educadoras, con el uso de los módulos unitarios en papel se busca conocer los elementos básicos de la geometría del plano y del espacio, trabajar el concepto de regularidad en los polígonos y en los poliedros, apreciar la belleza subyacente en las estructuras geométricas simples, desarrollar la visión espacial asociada a las estructuras geométricas, desarrollar habilidades manuales, especialmente la psicomotricidad fina. Apreciar la potencia de la construcción a base de módulos reutilizables en estructuras diferentes.

PALABRAS CLAVE

Origami, módulos, geometría, matemáticas, enseñanza, aprendizaje, taller, educadora.



REFLEXIONES
SOBRE LA PRÁCTICA
EDUCATIVA

EL ORIGAMI UNITARIO COMPLEMENTO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A LAS EDUCADORAS EN FORMACIÓN.

Dr. Jaime Hernández Valdés

Las experiencias que tenemos en el Taller de Papeles Creativos siguen ofreciendo momentos para reflexionar sobre la geometría como objeto de aprendizaje y enseñanza, centrándose en el proceso de reaprender los contenidos, disfrutando de este camino. Es muy importante descubrir la alegría que nace del trabajo creador de formas. Dejando de lado el miedo a experimentar, la modestia que no permite creer en las posibilidades creativas que todos tenemos. Buscamos encender el talento y la imaginación que se habían apagado con la imitación, con la exigencia que dirige la forma de pensamiento.

En este taller partimos de la idea de animarse a apoderarse con todos los sentidos de lo material, para que, mediante el uso de útiles y materiales sencillos, se despierte la alegría de poder descubrir e inventar. De igual manera que el juego libre, despreocupado y desordenado, al que no le rige ninguna regla, termina por ser simple y aburrido, en este juego de crear formas, lo rigen las leyes, que garantizan la intención de jugar: saber qué resultará de él.

De la acción de rasgar, recortar, doblar y pegar se derivan y descubren nociones

geométricas que serán necesarias para la formación de conceptos tanto matemáticos como geométricos. La idea es que a partir de la experimentación y la observación se inicie en el discernimiento de las características de las figuras que ayudarán a conceptualizar las clases de formas.

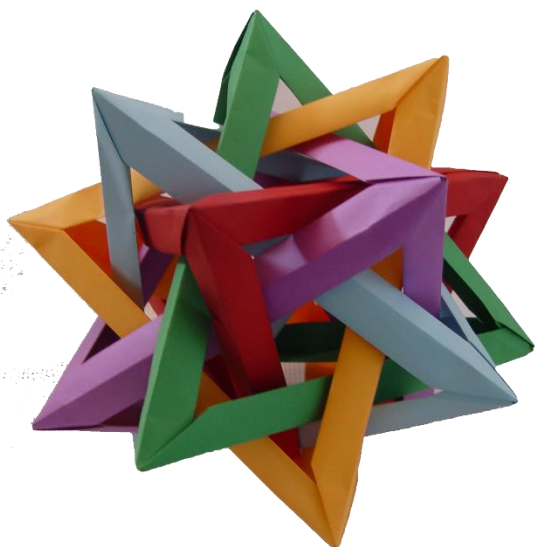


Mediante el reconocimiento de las partes que componen las figuras se podrán establecer interrelaciones entre diferentes figuras. Estableciendo entonces las propiedades de las figuras y su pertenencia en alguna categoría. En estos niveles se privilegia el descubrimiento y la experimentación.

El taller no intenta ser sustituto de ningún curso de matemáticas, en cualquier nivel. Se trata más bien de una experiencia innovadora y complementaria para ver la geometría y las matemáticas de “otra manera”: más libre, fresca pero con mucha intención; como una experiencia que acompañara la formación inicial de las licenciadas en educación preescolar.

Origami Unitario

La práctica del origami supone la aceptación de unas fuertes condiciones: no se admiten cortes ni el pegado de piezas diferentes; estrictamente se trata de doblar una única pieza de papel. En el llamado origami modular, sí se permite utilizar piezas distintas, pero se mantiene la restricción de no pegar. Los diferentes módulos se han de mantener unidos sin necesidad de ningún tipo de pegamento.



En los últimos años, se ha desarrollado un potentísimo fundamento teórico del Origami. Se están sentando las leyes matemáticas que acabarán transformando este arte en ciencia y

Cuyo alcance queda muy lejos del objeto de estas líneas. Por lo que hace a la utilización del origami en la clase de matemáticas, la propuesta planteada persigue el desarrollo de conceptos matemáticos, pero permite la integración de otras áreas de conocimiento como el arte o las técnicas de expresión gráfica, que, precisamente, están ausentes en el currículo específico de las licenciadas en educación preescolar.

De entrada, los objetivos básicos que se pretende son:

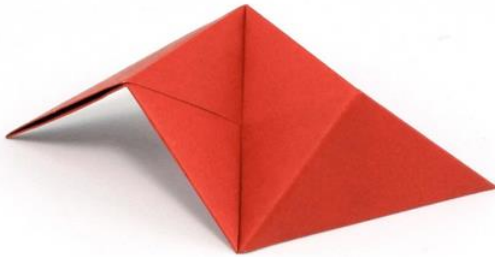
- Conocer los elementos básicos de la geometría del plano y del espacio.
- Trabajar el concepto de regularidad en los polígonos y en los poliedros.
- Tomar conciencia de la imposibilidad de construir otros sólidos platónicos distintos de los conocidos.
- Desarrollar la capacidad para interpretar instrucciones dadas en forma de gráficos, planos y diagramas.
- Apreiciar la belleza subyacente en las estructuras geométricas simples.
- Desarrollar la visión espacial asociada a las estructuras geométricas.
- Desarrollar habilidades manuales, especialmente la psicomotricidad fina.
- Estimular el aprecio por la exactitud y precisión requeridas en el plegado de las figuras.
- Estimular la cooperación de los alumnos en la construcción cooperativa de módulos independientes.
- Apreiciar la potencia de la construcción a base de módulos reutilizables en estructuras diferentes.

La simplicidad de los materiales empleados, contrasta fuertemente con la sofisticación de las figuras obtenidas, y hace que los alumnos aprecien la potencia y la belleza de la técnica empleada.



Módulo Sonobé

El módulo Sonobé, quizás el modelo más ampliamente difundido en el origami unitario por ejemplo en el libro de Tomoko Fusé *Unit origami*, en *Origami Omnibus* de Kunihiko Kasahara, *Unfoldin Mathematics with unit origami* de Betsy Franco sin faltar la colección de publicaciones de Rona Gurkewitz y Bennet Arnstein. Módulo que por su versatilidad es indispensable como base para el inicio de la exploración de la geometría con la papiroflexia.



Módulo Sonobé

Puede considerarse el punto de origen de la papiroflexia modular. Su creador, Mitsunobu Sonobé, lo denominaba “caja de color”, aunque hoy día el término empleado no es otro que módulo de Sonobé. Seis módulos Sonobé nos permiten la construcción del cubo de múltiples maneras sin más que introducir pequeñas variaciones en la construcción de cada módulo. Es importante en la realización de los módulos tener en cuenta que todos son de la misma forma para poder realizar el ensamblaje, lo que nos lleva a una reflexión sobre la simetría 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.

La utilización de módulos de más de tres colores en la elaboración de este cubo fue investigada por Masayuki Hayashi. Este diseño se ha llamado desde hace mucho tiempo *diábolo*, el nombre de una especie de pirinola rotativa.



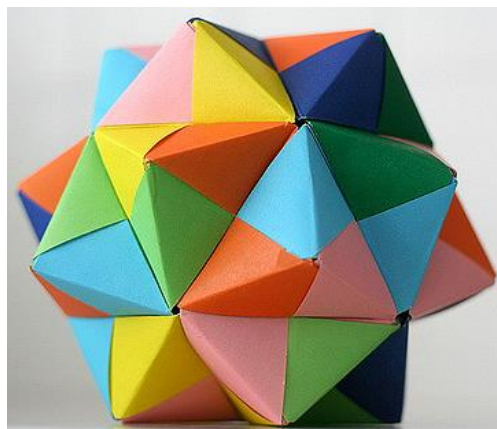
El triángulo equilátero y el cuadrado son ejemplos de polígonos regulares formados por tres o cuatro lados respectivamente. El cubo es un poliedro formado por seis caras cuadradas.



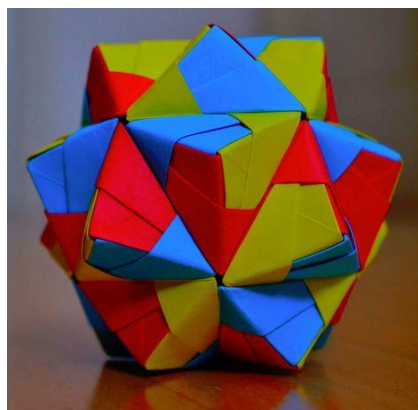
tener más tolerancia, que esté preparada para afrontar la diversidad, que se comprometa más con el respeto por las diferencias, es decir que prepare a los niños para que vean al mundo en toda su plenitud y con toda la belleza que implica ser diferente.

Para la construcción del cubo con dos colores existen diversas soluciones. Nos podemos fijar en la que hace uso de los diferentes colores del anverso y reverso del papel. El método de ensamblado varía, y aunque la ubicación de los dobleces es idéntica al caso anterior se producen cambios en la utilización de los pliegues elevados o hundidos.

Con estos mismos módulos Sonobé es posible construir esferas de más unidades. Resulta relativamente sencilla la realización de las que utilizan 12 y 30 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.



Algunos de estos modelos han sido propuestos en el Taller de Papeles Creativos del Laboratorio de Pensamiento Matemático de la Escuela Normal para Educadoras de Guadalajara.



Bennet Arnstein, presenta hasta 8 diferentes versiones del módulo Sonobé en su libro titulado Modular Origami Polyhedra en el que el módulo básico puede ser visto como una cadena de cuatro triángulos rectángulos, por lo que los poliedros generados con esta forma se distinguen porque sus caras todas están formadas por triángulos rectángulos de 45 grados y 90 grados.(Arnstein, 1999)

Por medio de esta técnica se comprenderá que a partir de un mismo módulo y con algunas pequeñas variantes se podrán construir muy variados poliedros.



Algunas fotografías de los logros se presentan a continuación.



podemos observar la congruencia que existe entre el módulo Sonobé en un dodecaedro (fotografía superior) y el correspondiente dodecaedro pero con el módulo ventana (fotografía central)



y el mismo con el módulo tortuga, en la fotografía inferior.



En las tres fotografías siguientes podemos observar algunos modelos elaborados con módulos a partir de papeles tamaños "A". El rectángulo tamaño "A" es una medida poco común en nuestro país. La referencia más cercana se relaciona con el tamaño A4.



En el tamaño "A", la relación que existe entre la altura y la base se determina como 1: raíz cuadrada de 2. Significa que el lado grande del rectángulo equivale a la diagonal del cuadrado. Esta relación nos permite lograr relaciones diferentes a las obtenidas con papeles cuadrados.

Este papel es conocido en el origami como el rectángulo plateado y es muy utilizado en el origami modular ya que evita muchos dobleces que serían necesarios si se partiera de un módulo cuadrado.

La fotografía de la derecha muestra uno de los modelos más simples que se pueden lograr con un módulo tamaño "A": el cubo hundido. En la fotografía del centro tenemos una estrella de 12 picos. En la fotografía de la izquierda tenemos la estrella de treinta picos utilizando el mismo módulo que el anterior.

Con el mismo módulo tamaño "A" construimos el Flexicubo Estelado, en el que notamos una forma muy especial de dividir el cubo en dos partes, a partir de cortes hacia el centro hasta formar secciones de estrellas.



Este es un ejercicio que permite, además de entender el cubo desde otra perspectiva, explorar las posibilidades del movimiento en los tres ejes con dos modelos que encajan perfectamente al formar cubos más pequeños pero unidos entre sí.

