

Agosto 29 a Septiembre 1 de 2006
Barranquilla-Colombia

El origami como herramienta didáctica para desarrollar pensamiento geométrico en los niños de transición a segundo grado

Carmen Alexandra Reyes Peña

Institución Educativa Instituto Técnico, Asociación Vallecaucana de Origamistas(ASVOR), Asociación Caucana de Origamistas(ORICAUCA), Santander de Quilichao, Cauca

Desarrollar el pensamiento espacial y geométrico desde los primeros años de escolaridad, sin olvidar la naturaleza del niño, es la propuesta de renovación curricular presentada por el Ministerio de Educación Nacional, enfatizado en la geometría activa. Desde esta perspectiva el origami, arte milenario japonés se constituye como una herramienta didáctica para “abordar el estudio de la figura como un continuo” y establecer relaciones de orden topológico (dentro, fuera, izquierda, derecha, arriba, abajo, direccionalidad).

Al plegar se aplican transformaciones geométricas, tales como la simetría, rotación y traslación, se realizan procesos de interiorización, de la representación física a la mental para luego proyectar una visualización tridimensional (de una figura plana se plega una figura 3D).

Este arte. desarrolla en el niño habilidades que son muy evidentes como la manual, la concepción volumétrica, la coordinación de movimientos y la psicomotricidad fina que ayudan al niño a tomar conciencia de la operatividad de sus propias manos. Además fomenta el espíritu creativo, enseña al niño a seguir instrucciones y ayuda a desarrollar la cooperación.

Acerca del Origami

Origami, vocablo de origen Japonés, su escritura está compuesta por dos caracteres: *ori* = *plegar* y *Kami* = *papel*, se puede definir como un arte educativo en el que se desarrolla la creatividad.

Algo de Historia

El arte de plegar hizo su aparición en Japón durante el período Heian (794 - 1.183), en esta época los acontecimientos culturales estaban a cargo de damas de honor de gran refinamiento y las primeras figuras plegadas se remontan a esa época; cerca del año 1.000 Murasahi Shikibu escribió “*La Historia del Príncipe Genji*”, en ella se mencionan los magníficos tipos de papel en el que se redactaban las cartas de amor, las poesías y describía la forma extraordinaria, significativa y delicada en que eran plegados, la forma del plegado era elegida según la ocasión, los motivos y formas de poner las cintas tenían significado simbólico en ceremonias y cultos religiosos, otras figuras plegadas fueron los noshis u ofrendas que se hacían en los templos, el noshi era una tira de un determinado producto alimenticio y seco. En el período Muromachi (1338 - 1.537), el papel era un producto más accesible y surgieron ciertos adornos con significados distintos que revelaban la clase social. En el período Tokugawa (1.603 - 1.867), época de gran florecimiento artesanal aparecen las escuelas para la enseñanza del plegado artístico, surgen la base pájaro y la base rana, dos libros legendarios recogen las primeras instrucciones de plegado : El *Sembazuru Orikata* (Como plegar mil grullas) y el Kan No Madu (ventana abierta a la estación de invierno).

El Origami entra a formar parte de la cultura Europea por lo menos desde el siglo XVII, uno de sus grandes impulsores fue el bilbaíno Miguel de Unamuno. El pedagogo alemán Fröebel incorporó el origami en sus técnicas de enseñanza en los Kindergarden, vió en el papel y en sus plegados la posibilidad de incorporarlos en la enseñanza de la Geometría. El libro hindú “*Sundara Row*” “*Geometric excercises in paper folding*” (1893) , se convirtió en un tratado de Geometría euclídea, esto hace que los matemáticos le den importancia para la enseñanza de la misma, los trabajos de distintos autores mencionan la técnica del nudo pentagonal como aplicable para obtener un pentágono.

En los años 1.950 - 1.960 surgen grandes maestros creando nuevas formas de origami, *Akira Yoshizawa*, leyenda viva de los maestros orientales, aportó la simbología actual y las instrucciones de plegado, esto permitió su difusión internacional.

El origami ha experimentado una auténtica explosión de creatividad en las tres últimas décadas debido a la mejor comunicación de modelos, a la gran cantidad de aficionados

con necesidad de unirse y crear y al desarrollo de técnicas cada vez más complejas.

En Colombia existen diferentes Asociaciones a nivel regional: ASBORIGAMI (Asociación Bogotana de Origamistas), ASVOR (Asociación Vallecaucana de Origamistas), LAO (Liga Antioqueña de Origamistas) ORICAUCA (Asociación de Origamistas del Cauca), ARO (Asociación Risaraldense de Origamistas), O3 (organización de Origamistas de Oriente). A nivel Nacional existe la ACO (Asociación Colombiana de Origamistas), cuyo presidente es *José Arley Moreno*, excelente maestro y plegador a nivel nacional e internacional entre sus creaciones podemos contar: la cucaracha, mira quien habla (origami de acción), medusa, jilocasín, tres cruces en la parte de la Geometría ha realizado estudios sobre: La Asociación Nacional cuenta con otros plegadores muy reconocidos José Tomás Buitrago, Richard.

Educación y origami

Comúnmente el origami ha sido asociado como un pasatiempo, a tomar un trozo de papel, plegarlo y obtener de él una figura, pero no es así; es una arte que sirve como complemento educativo de muchas actividades del aula, entre sus cualidades pedagógicas podemos contar:

- Perfecciona los sentidos de la vista, del tacto y el estereognóstico (representación mental del espacio)
- Desarrolla la coordinación sicomotriz.
- Incita la observación y abstracción.
- Apunta las tres fases de producción: la imitación, la modificación y la invención.
- Despierta las facultades artísticas del estudiante y fomenta la creatividad.
- Favorece la enseñanza de la Geometría.
- Ofrece el placer personal que proporciona el plegado de un modelo.
- Es una actividad artística accesible tanto técnica como económicamente.
- Desarrolla la destreza, exactitud y precisión manual.
- Desarrolla la Lateralidad y la percepción espacial.

- Incitar al alumno a que sea capaz de crear sus propios modelos.
- Favorecer e impulsar la creación imaginativa, no tanto en labúsqueda de la perfección, sino a favor de la riqueza expresiva y la variedad de formas.

Geometría y Origami

Los lineamientos curriculares de Matemáticas publicados por el Ministerio de Educación Nacional puntualizan:

“Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones que, avanza desde un espacio intuitivo sensorio motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representa internamente el espacio reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo resultados de manipulaciones mentales.

Este proceso de construcción del espacio está condicionado e influenciado tanto por las características cognitivas individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social, e histórico, el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer estas interacciones.. Se trata de actuar y argumentar sobre el espacio ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales.”

Desde esta perspectiva el origami desarrolla en el niño el dominio del espacio y la construcción de sistemas geométricos de una manera espontánea y dinámica, se inician en el plano manipulativo ejercitando la imaginación y el poder de la asociación.

El plegado de figuras se puede iniciar desde los primeros grados de escolaridad con figuras que cautiven la atención del niño y el grado de dificultad sea menor. Antes de iniciar el plegado se debe familiarizar al niño con el papel, su textura, sonido, formas estáticas, dinámicas y sus múltiples usos.

Personas que han trabajado el origami en la educación infantil aconsejan trabajar inicial-

mente el origami circular, desde mi práctica he iniciado el proceso con una hoja de forma rectangular y el plegado es una **cometa**; se inicia la exploración de los lados, el área y la forma de la hoja de papel, sin establecer el nombre de la figura. Solo con dos pliegues a cada lado, con un doblez hacia arriba, el niño va afianzando la noción de Lateralidad, establece relaciones entre sus componentes, la simetría lo que se hace al lado derecho se repite al izquierdo, va estableciendo el alto de una figura para ir construyendo una representación tridimensional.

Hay una figura que por su sencillez se ha olvidado, es el **dardo** el cual vamos enrollando, hasta obtener una punta delgada, la figura queda en forma de cono el cual puede ser arrojado por los niños, con esta figura desarrollamos la motricidad fina, se va interiorizando la forma tridimensional de cono y con los lanzamientos los niños van adquiriendo precisión.

Continuamos trabajando con otras figuras a partir del rectángulo, tales como el **gorro**, **el barco**, **el avión**, que son de gran interés para los chicos, pero siempre haciendo énfasis en la forma como se realiza el doblez.. También se aceptan variaciones sobre todo en el avión donde los niños quieren mejorar la parte delantera, las alas o la cola.

Hasta ahora se han adquirido o afianzado los conceptos de: simetría, Lateralidad, direccionalidad, línea, vértice.

El doblez de figuras continua con un papel de forma cuadrada, se establece la forma, el tamaño de sus lados y el área para establecer comparaciones con la figura anteriormente doblada.

Con el cuadrado se continúan plegando figuras sencillas pero de mayor complejidad y se va disminuyendo el tamaño de la hoja, iniciamos con el **tulipán** que consiste en doblar una figura de forma diagonal y luego las puntas inferiores hacia arriba, con este construimos un lindo ramillete.

Continuamos con plegados para jugar: **rana saltarina** para realizar competencias, afianzamos el concepto de dividir en dos y cuatro partes, **peces** para realizar pesca milagrosa, **títeres** de un cuento en especial, **estrellas voladoras**, **el sacapiojos**.

Continuamos con el triángulo que parte de un cuadrado al doblarlo en forma diagonal y lo partimos, analizamos el número de lados, vértices, área con esta figura existen pocos plegados y podemos iniciar con una flor.

La última figura que plegamos es el círculo, de esta figura analizamos su forma ,el área y línea que lo forma;

Para los grados primero, segundo y tercero, los estándares en lo relacionado al pensamiento espacial y geométrico son:

1. Diferenciar atributos y propiedades de objetos tridimensionales
2. Dibujar y describir figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños.
3. Reconocer nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.
4. Representar el espacio circundante para establecer relaciones espaciales (distancia, dirección, orientación, etc.)
5. Reconocer y aplicar traslaciones y giros de una figura en el plano.
6. Reconocer y valorar simetrías en distintos aspectos del arte y del diseño.
7. Reconocer congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir).
8. Realizar diseños y construcciones con cuerpos y figuras geométricas.

El origami como herramienta didáctica para desarrollar pensamiento geométrico en los niños de transición a segundo grado

Carmen Alexandra Reyes Peña

Institución Educativa Instituto Técnico, Asociación Vallecaucana de Origamistas(ASVOR), Asociación Caucana de Origamistas(ORICAUCA), Santander de Quilichao, Cauca

Origami

ORIGAMI, Arte de plegar y crear figuras de papel sin la utilización de cortes ni pegamento; proviene del vocablo japonés ORI (plegar) y KAMI (papel). Es considerado como una Ciencia- Arte que se sustenta en los valores que se aplican en todos los actos de nuestra vida; tranquilidad, quietud, paciencia, disciplina, tolerancia, compañerismo, sencillez, perseverancia y muchos más; valores que proporcionan la espiritualidad y paz interior necesarias para ser una mejor persona. (Filosofía del Origami).

Su origen se remonta al Japón cerca del año 1000 en el que Murasahi Shikubú escribió “La historia del príncipe Genji” donde se mencionan las formas extraordinarias como se plegaban las cartas de amor y poesía, además de los tipos de papel utilizados en esta labor. Las formas y motivos del plegado eran elegidos según la ocasión, cada figura tenía un significado simbólico en ceremonias y cultos religiosos. Los Noshi, fueron un ejemplo de estas figuras que se transmitían de generación en generación de madres a hijos.

Posteriormente (1797) se escribió el libro “Sembazurú Orikata” (como plegar grullas en mil formas), y se realizó la colección de plegados “Kan No Mado” (Ventana abierta a la estación).

Introducido en la cultura europea (1889), fue impulsado, por Miguel de Unamuno creador de algunas figuras y el alemán Froëbel quien lo incorpora en sus enseñanzas de Geometría.

En la India el libro “Sundara Row”; “Geometric exercises in paper folding” es un tratado de Geometría euclídea a partir del Origami.

A partir de 1.950 surgen nuevas formas de origami, con la creación de simbología e instrucciones de plegado a nivel internacional (Yoshizawa- Randlett- 1.956) se impulsa esta arte; son muchos los aficionados que se reúnen con necesidad de desarrollar técnicas cada vez más complejas en la elaboración de modelos, alcanzando la perfección en los detalles.

Origami Modular

Isao Honda fue probablemente el primero en publicar modelos con dos hojas de papel, cada uno se dobla para representar un aparte del módulo y luego se unen. Los módulos utilizan muchas piezas iguales para obtener el modelo final, los cuales se ensamblan solo con plegados.

El origami modular utiliza varios papeles plegados de una forma especial denominados módulos, cada módulo debe poseer solapas y bolsillos que se utilizan para ensamblar. Estas construcciones son importantes en la geometría ya que se interiorizan los conceptos de arista, cara y vértice.

La construcción de los poliedros se puede realizar de diferentes formas, teniendo en cuenta el módulo para su ensamble:

Por las aristas, esta construcción permite ver el interior de la figura y el modelo terminado es muy firme.

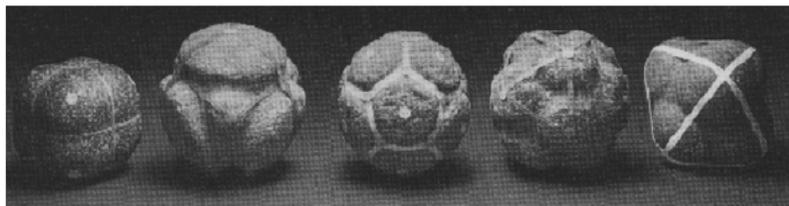
Por las caras , este diseño del módulo es de mayor complejidad y al terminar la figura es poco estable.

Por los vértices es un de los módulos más estables y permite formar las caras y las aristas.

Geometría y Origami

- La relación entre la geometría y el origami se evidencia al obtener una figura a partir del plegado de un trozo de papel, cada pliegue conlleva una técnica que debe cumplir con ciertas propiedades geométricas, esto se observa al desplegar el modelo revisando las marcas o huellas que se dejan al doblar.
- Conlleva el uso y posterior interiorización de conceptos geométricos como: plano, recta, paralela, perpendicular, diagonal, vértice, ángulo, mediana, bisectriz, etc.
- Permite la elaboración y comprensión de los polígonos, sus lados, vértices y ángulos.
- Facilita la construcción de poliedros regulares, no regulares y fractales por medio del origami modular.
- Favorece el estudio de diferentes teorías sobre puntos; tan valederos como los elaborados con regla y compás.
- Permite la exploración de métodos matemáticos para la creación de figuras.

Poliedros regulares o solidos platonicos



tierra, fuego, Universo, agua y aire.
Imágenes recogidas en un yacimiento neolítico de Escocia

Estos sólidos fueron descritos por Platón en su diálogo “Timeo” alrededor del año 500 A.C., por ello su nombre de sólidos platónicos. En la descripción de la creación del universo atribuye a cada uno de estos sólidos un elemento.

POLIEDRO REGULAR	ELEMENTO	Nro de caras	Nro de aristas	Nro de vértices
TETRAEDRO	FUEGO	4	6	4
CUBO	TIERRA	6	12	8
OCTAEDRO	AIRE	8	12	6
DODECAEDRO	UNIVERSO	12	30	20
ICOSAEDRO	AGUA	20	30	12

Posteriormente Euclides describe cómo construir estas figuras con regla y compás y enuncia la existencia de sólo 5 poliedros regulares. De acuerdo a lo descrito por Euclides se puede afirmar que un poliedro es regular si:

- Sus caras son polígonos regulares.
- En cada vértice concurre el mismo número de aristas
- Sus vértices se encuentran sobre una esfera.

Poliedros Arquimedianos

Heron en el siglo I A.C. dijo que Arquímedes descubrió 13 poliedros que admiten diversos tipos de polígonos en un vértice con arreglos similares. Son una serie de polígonos semiregulares cuyas caras combinan dos o tres polígonos regulares distintos.

Cada sólido platónico corresponde a un sólido truncado es decir cortado en sus vértices.

Referencias

- [1] TOMOKO FUSÉ, Unit origami, multidimensional transformations, Japan publications, 1.997
- [2] RONA GURKEWITZ, BENNETT ARNSTEIN, 3-D Geometric Origami, Modular polyhedra Dover publications, 1.995
- [3] DAVID MITCHELL, Mathematical Origami.
- [4] DAVID BRILL, Brilliant Origami, Japan publications.
- [5] ROYO prieto José Ignacio, Matemáticas y Papiroflexia, Universidad del País Vasco.

- [6] LARIOS , Víctor, GONZÁLEZ Noraisa, Origami Modular: una oportunidad para estudiar poliedros en secundaris, Correo del Maestro num 87, 2.003
- [7] HIDALGO Solis Laura, Poliedros, Universidad Autónoma de México