

## CAPÍTULO III

# TALLERES

### Geometría y doblado de papel

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

CARLOS MARIO JARAMILLO L.  
ORLANDO MONSALVE POSADA

#### Resumen

Este taller pretende dotar de significado a conceptos de la Geometría en el plano y en el espacio mediante la utilización de la papiroflexia como recurso heurístico. En esta dirección se busca elaborar conceptos inherentes a la geometría, establecer relaciones entre los términos no definidos, facilitar la apropiación y uso del lenguaje geométrico y que el doblado de papel le permita al alumno la visualización de conceptos geométricos y algebraicos.

#### Introducción

Este trabajo surge de un constante interrogar a los libros de texto utilizados en la enseñanza de la lengua en general y de la matemática en particular; como es lícito sospechar a muchos de estos interrogantes no se les halla respuesta en los textos escolares de Español como de Matemáticas, tanto en el ámbito de la enseñanza primaria, secundaria como de la universitaria.

Así, es necesario indagar en otras fuentes teóricas e informativas secundarias, de no muy alta frecuencia de uso al interior del aula de clase pero de una potencia pedagógica y cognitiva impresionantes: el **juego** y sus relaciones con la **matemática recreativa** tal como nos la muestran Martín Gardner, Brian Bolt, Miguel de Guzmán para no citar sino estos pocos; y por el otro la cada vez más creciente bi-

bliografía sobre el **doblado de papel**, **papiroflexia**, **pajaritas de papel** u **Origami** como también se la conoce en el medio.

El presente trabajo refleja simultáneamente dos preocupaciones: la actividad gratificante del doblado del papel de un lado y sus implicaciones pedagógicas para ayudarle a los estudiantes, desde los primeros años escolares, a acercarse en forma intuitiva a muchos conceptos matemáticos implícitos en dicha actividad lúdica.

De acuerdo con lo anterior, los profesores deberán delimitar muy claramente, los niveles de aplicación de lo acá propuesto y controlar los dos tipos diferentes de actividades a realizar con sus estudiantes; vale decir, en el nivel primario se justifica programar toda una serie de actividades papirofléxicas por la diversidad implícita de conceptos matemáticos que ella brinda.

Si después en la secundaria se retoman todos los conceptos matemáticos trabajados inconscientemente en el Origami, estamos seguros de que ya los estudiantes estarán mejor equipados para entender la segunda parte de estas sugerencias y empezar a superar esa primera aproximación intuitiva para enfrentarse a una etapa más cualificada de asimilación racional del conocimiento matemático.

Sólo así trascenderemos la actividad lúdica como un simple pasar un rato agradable que no pasa a mayores perdiéndose así gran parte del potencial cognoscitivo implícito en la misma.

El Origami es una actividad fascinante por la cantidad insospechada de temas matemáticos que se puede sembrar en las mentes frescas de nuestros estudiantes, haciendo de ellos realmente un jardín en el cual sembramos las semillas matemáticas que

más tarde florecerán rozagantes como en una eclosión primaveral de vistosísimos colores.

El arte del Origami es una disciplina que permite desarrollar aspectos como:

- Memoria a corto y mediano plazo
- Memoria visual
- Coordinación visomotora
- Destreza manual
- Discriminaciones multisensoriales de tipo grueso, fino y refinado (psicomotricidad).

Además, el Origami se encuentra en pleno auge dado su carácter estético como manifestación artística y su aspecto lúdico como juego formal.

Una de las consideraciones que nos parece importante destacar es la relación que tiene con las matemáticas y la lecto-escritura, pues consideramos el Origami una disciplina racional ya que de él podemos deducir principios, leyes y estructuras matemáticas, y también hacemos uso del lenguaje tanto oral, escrito y **simbólico** de una manera lógica.

En otras palabras, el Origami nos enseña a hacer cosas con las manos desarrollando la capacidad de operar, resolver, crear, sintetizar, resumir, realzar, a expresar y a decir con símbolos, con menos palabras. Enseña asimismo el arte de construir para ser capaz luego de razonar, de deducir, relacionando, en suma, la teoría con la práctica. Y lo más importante nos desarrolla la creatividad, entrenando la mente y el espíritu para, a partir de cero, saber ver de una manera nueva.

Finalmente DOBLAR es tener la oportunidad de modificar y adaptar la forma, promoviendo la capacidad de crear.

Para la confección de las figuras geométricas a través del doblado de papel, se les exige a los asistentes, como una condición necesaria, armarse de paciencia, para entender las instrucciones respectivas. Esperamos que los participantes se familiaricen con la pedagogía y los conceptos geométricos inmersos en el mosaico que resulta del doblado de papel.

### Objetivo general

Adquirir en forma lúdica las formas básicas del Origami, estimulando así el lenguaje, la imaginación y la creatividad de cada uno de los participantes.

Relacionar los distintos modelos o figuras con principios o leyes de las matemáticas.

Desarrollar la imaginación creadora.

### Objetivos específicos

- a) Desarrollar habilidades manuales propias de la motricidad fina.
- b) Desarrollar la capacidad de observación.
- c) Desarrollar habilidades del lenguaje.
- d) Reconstruir las figuras elaboradas previamente.
- e) Desarrollar la capacidad individual para establecer relaciones entre las cosas.
- f) Estimular el desarrollo de operaciones concretas del pensamiento en una actividad racional de orden lógico y creativo.
- g) Plantear alternativas en el campo de la didáctica de la geometría y las matemáticas.
- h) Crear nuevos modelos a partir de los propuestos.
  - i) Realizar mostraciones geométricas.
  - j) Desarrollar habilidades para seguir instrucciones en la elaboración de modelos.
  - k) Desarrollar habilidades algorítmicas.
  - l) Desarrollar la capacidad de deducción.

### Metodología

Elaboración guiada de cada una de las figuras más representativas a partir de las diferentes formas básicas, teniendo en cuenta la capacidad individual de cada uno de los participantes.

Nuestra idea fundamental es cíclica: pensar para doblar, luego desplegar para volver a pensar. Así, lograremos, a partir de modelos concretos, la constante presencia de la reflexión y el razonamiento.

Se conducirá a la interpretación de códigos de lectura propios de la actividad del Origami.

Es decir, la propuesta se desarrolla a través del taller como una estrategia para enseñar y aprender, que requiere de acciones del que enseña y del que aprende.

El taller es un espacio para **aprender haciendo** en grupo, donde se integran cinco momentos: **docencia, la investigación, la práctica, el jugar y el preguntar** mediante la herramienta en toda la extensión de la palabra.

Para optimizar la estrategia del taller, se plantea el siguientes recurso didáctico:

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, como acto productivo logrado a través del pensamiento creativo y donde intervienen procedimientos cognitivos como **identificar, comparar, clasificar, resumir, representar, relacionar variables y elaborar conclusiones**. Dichos procedimientos requieren del uso de las capacidades cognitivas de **análisis, síntesis, evaluación y creatividad**.

### Consideración final

Los profesores de matemáticas debemos hacer un esfuerzo por hallar alternativas metodológicas que le permitan al estudiante asimilar conceptos necesarios para acceder a conocimientos más avanzados en el aprendizaje de las matemáticas.

Con seguridad que algunos de ustedes tienen diversas alternativas para la enseñanza y el aprendizaje de otros temas matemáticos; en compañía lograremos que nuestros estudiantes disfruten de las matemáticas como un juego que permite potenciar el desarrollo de habilidades.

El docente puede darse cuenta por sí mismo de la estrecha relación existente entre el Origami, la geometría y las matemáticas; como pedagogía activa, el origami le permite al estudiante adquirir conocimientos, destrezas, desarrollar la creatividad e imaginación ingredientes fundamentales para el desarrollo de la ciencia.

Hacer con las manos, mediante el Origami, la geometría y las matemáticas es encontrar la oportunidad de estimular el desarrollo de los procesos cognitivos del estudiante en la que pueda establecer relaciones entre conceptos abstractos y operaciones concretas para el análisis, planteamiento, y solución de problemas.

En la revista de matemáticas (1995), se encuentra el artículo **Euclidian Construction and the Geometry of Origami**, en el cual se utilizan procedimientos elementales de la geometría del Origami para construir dos teoremas, resolver ecuaciones generales cúbicas y finalmente trisecar el ángulo.

Su autor es Robert Geretschläger, quien hizo su tesis doctoral en análisis funcional, concluye en su artículo:

"Perhaps angle trisectors should turn their attentions to origami in the future. In any case, we can hope that many more interesting results can be derived from the systematic study of the geometry of origami".

### Referencias Bibliográficas

- ROW T. Sundara. Geometric Exercises in Paper Folding. New York. Dover. 1966. 149p.
- LARSON, Roland E. y HOSTETLER, Robert P. Cálculo y Geometría Analítica. Madrid. Mc Graw-Hill. 1995, p. 615.
- GERETSCHLÄGER, Robert. Euclidian constructions and the geometry of origami. In Mathematics Magazine. Vol. 68, No. 5. Diciembre 1995, p.357 - 370.
- HULL, Thomas, Geometric constructions via origami, *Proceedings of the Second International Conference on Origami in Education and Therapy (COET95)*, Origami USA, New York (1995), 31-38.
- HUZITA, Humiaki, Axiomatic development of origami geometry, *Proceedings of the First International Meeting of Origami Science and Technology*, H. Huzita ed. (1989), 143-158.
- HUZITA, Humiaki, The trisection of a given angle solved by the geometry of origami, *Proceedings of the First International Meeting of Origami Science and Technology*, H. Huzita ed. (1989), 195-214.
- HUZITA, Humiaki, Understanding geometry through origami axioms: is it the most adequate method for blind children?, *Proceedings of the First International Conference on Origami in Education and Therapy (COET91)*, J. Smith ed., British Origami Society (1992), 37-70.
- HUZITA, Humiaki and Benedetto Scimemi, The algebra of paper-folding (origami), *Proceedings of the First International Meeting of Origami Science and Technology*, H. Huzita ed. (1989), 215-222.
- De GUZMÁN, Miguel. Para pensar mejor. Barcelona. Labor. 1991. 226p.
- . Aventuras matemáticas. Barcelona. Labor. 1988. 167p.
- ENGEL, Peter. Origami: from angelfish to zen. New York. Dover. 1994. 248p.
- GARDNER, Martin. Nuevos pasatiempos matemáticos. Madrid. Alianza. 1972. 326p.
- KNEISSLER, Irmgard. Origami: papel plegado. Madrid. C.E.A.C. Barcelona. 1989. 189p.
- LIZCANO, Emmanuel. Imaginario colectivo y creación matemática: la construcción social del número el espacio y lo imposible en China y en Grecia. Barcelona. GEDISA. 1993. p 130.
- MONSALVE POSADA, Orlando. Los enunciados lingüísticos de la matemática. In Educación y Pedagogía 14-15. Medellín. Universidad de Antioquia. 1996. pp 383-396.
- MONSALVE POSADA, Orlando y JARAMILLO LÓPEZ, Carlos Mario. El placer de doblar papel. Mostraciones y algunas aplicaciones matemáticas. En: Revista Educación y Pedagogía. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XV, N° 35, Enero-abril, 2003. pp.11-25.
- MONTELL, John. Origami inside-out. New York. Dover. 1993. p 20-21.