



Taller:

Una Propuesta para el Estudio de la Geometría de acuerdo a los Nuevos Planes de Estudio del Ministerio de Educación Pública, usando la técnica del Origami.

Licda. Fabiana Ortiz Astorga.
Universidad Estatal a Distancia / C.T.P. de Dulce Nombre.
fabyfer2@gmail.com

- **Resumen**

En este taller, se pretende mostrar una matemática más atractiva, para las personas participantes, por medio del uso de la técnica del doblado de papel (origami) como una estrategia de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

En este caso se planea dos actividades la primera será una actividad en la cual se ejemplifica una clase usando el doblado de papel y en la segunda actividad se realizará la construcción de una figura y en la cual los participantes deberán realizar una propuesta metodológica, a partir de la construcción hecha.

Por lo que se busca que las personas participantes desarrollen sus habilidades motoras, analicen las propiedades de las figuras geométricas construidas y establezcan relaciones entre los conceptos matemáticos de la geometría plana con la geometría del espacio. También, se desea incentivar el trabajo colaborativo entre los participantes.

PALABRAS CLAVES: construcciones geométricas, sólidos y propiedades.

- **Objetivo General:**

Proponer una estrategia para la enseñanza y aprendizaje de la geometría de los Nuevos Planes de Estudio del Ministerio de Educación Pública, usando la técnica del doblado de papel.

- **Objetivos específicos:**

1. Desarrollar en las personas participantes destrezas o habilidades motrices (finas y gruesas) necesarias para la construcción de las figuras.
2. Brindar actividades que fomenten la motivación, el dinamismo y la creatividad.
3. Incentivar en las personas participantes el uso de la técnica del doblado de

papel en la construcción de figuras tridimensionales.

4. Establecer relaciones entre los conceptos estudiados en la geometría plana con la geometría del espacio.
5. Explicar la secuencia de los dobleces de papel, que se requieren en la construcción de las figuras.
6. Ejemplificar una actividad usando el doblado de papel.
7. Realizar una propuesta de una actividad metodológica a partir de la construcción de una figura.

- **Recursos y materiales:**

Para este taller será necesaria una computadora, el software exelearing, un video bim, presentación de las construcciones, instructivo de construcción de los sólidos, hojas de colores, tijeras, gomas, clips, lápices.

- **Introducción:**

En este taller está diseñado para proporcionar a los profesores de matemáticas una herramienta didáctica, es decir, una estrategia para realizar construcciones de figuras geométricas planas y del espacio y estudiar todas las propiedades de los objetos geométricos en estudio.

La necesidad de ofrecer este taller nace de la práctica docente, donde se ha observado que la geometría no se trabaja con la seriedad e intensidad con que se trabajan la aritmética y el álgebra. La percepción general de la geometría es que esta se explica y enseña de una forma abstracta y mecánica, con poco interés de parte de docentes y estudiantes.

Lo que agrava el problema de la fobia a la matemática, muchas veces porque los docentes no respetan los estadios del desarrollo cognitivo de estudiantes que plantea Piaget; conllevando a una enseñanza abstracta cuando la persona está aún en el Estadio de las Operaciones Concretas y no puede entender lo que le plantean.

De aquí la necesidad de remediar este problema como proponen el Modelo de Pierre y Dina Van Hiele para el aprendizaje de la geometría y los cinco Niveles de Pensamiento, los que parten de la experimentación. Por consiguiente la

necesidad de que el docente plantee actividades de aprendizaje de la geometría con materiales manipulables para lograr, a partir de ella, la abstracción de los conceptos matemáticos que se quiere enseñar.

En el caso de nuestro país y de acuerdo con los Nuevos Programas de matemática se busca

“fortalecer una mayor visualización en la Geometría: establecer contactos estrechos entre representaciones visuales y las formas geométricas,... van desde lo intuitivo, manipulable, pictórico y visual hacia las representaciones más generales y abstractas (pag 52).”

Lo cual conlleva a estudiantes más participativos, analíticos y competitivos, donde su aprendizaje sea más por descubrimiento y experimentación, de manera que este le encuentre mayor “sentido espacial”, es decir la identificación, visualización y manipulación de las formas en el espacio.

Por lo que en este caso se presenta el origami como una técnica que cumple estas características, además que por ser el papel de bajo costo económico (inclusive reciclable) y que permite que las personas hagan sus propias construcciones de acuerdo a su ritmo y capacidad. También, contribuye de manera significativa a perderle el miedo a la geometría y a tomarle el gusto a esta área de la matemática tan importante en la resolución de problemas del entorno local de los participantes.

- **Marco teórico**

¿Qué es el origami?

"Origami", proviene de las palabras Japonesas "oru" que significa plegado, y "kami" que significa papel. Previamente se había llamado: Orikata (ejercicios de doblado). El origami es definido como un arte educativo en el cual las personas desarrollan su expresión artística e intelectual. De igual manera, se expone como la esencia escondida tras los dedos de quienes pliegan papeles para darles nacimiento a innumerables figuras.

Esta técnica proviene de la China y las primeras figuras se remontan al período Heian (794-1185). En el siglo VI traspasó las fronteras y llegó a Japón. En sus

inicios sólo estaba reservado para los religiosos y la clase alta ya que el papel era escaso.

Por otro lado, el carácter matemático que pueda tener el plegado de papel no riñe con el lado artístico del participante, aunque tampoco tiene por qué coincidir, sino que su propósito radica en manipular, analizar y construir los propios conocimientos de acuerdo al nivel de aprendizaje de la persona, utilizando sólo el papel.

Como consecuencia lógica de lo anterior, la versatilidad que ha dado el origami a la enseñanza en las clases de matemáticas a nivel primario, secundario y universitario ha sido muy significativo ya que incentiva al practicante a crear sus propios modelos despertando y fomentando la curiosidad científica, pues como sucede con las matemáticas, el origami es infinito, y tal es el grado de avance que ha alcanzado, es que en la actualidad se ha llegado a hacer plegados en cuarta dimensión.

De aquí entonces la importancia de utilizar el doblado de papel en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en primaria y secundaria, ya que en estos niveles no se propicia la construcción de figuras geométricas por medio de regla y compás o por cualquier otra técnica, sino que por lo general los objetos geométricos se estudian en forma aislada, se “enlistan” sus propiedades y se resuelven una serie de ejercicios donde predomina el uso de fórmulas establecidas para su solución.

En este tipo de taller, se plantea una mediación pedagógica más activa donde el estudiante construye y manipula los objetos geométricos, establece relaciones entre ellos, conjetura, analiza, investiga y genera su propio conocimiento.

Cumplimiento con la finalidad del plan de estudios de los temas de esta área, sobre todo en la Secundaria, ya que se logra el desarrollo de la competencia matemática y a la vez el de proporciona los contenidos y habilidades instrumentales para una formación profesional posterior.

- **Contenidos**

Es este caso se estará trabajando con dos actividades para los siguientes niveles:

<p>Nive I:</p> <p>Séti mo año.</p>	<p>Conocimiento:</p> <p>Visualización espacial</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Caras ✚ Aristas ✚ Vértices ✚ Rectas y segmentos paralelos ✚ Rectas y segmentos perpendiculares ✚ Planos paralelos ✚ Planos perpendiculares 	<p>Habilidades específicas:</p> <p>Reconocer en figuras tridimensionales diversos elementos como caras, aristas, vértices.</p> <p>Establecer relaciones entre los diversos elementos de figuras tridimensionales: vértices, caras y aristas, rectas y segmentos paralelos y perpendiculares, planos paralelos y perpendiculares</p>
<p>Nive I:</p> <p>Und écimo año.</p>	<p>Conocimiento:</p> <p>Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Prisma recto 	<p>Habilidades específicas:</p> <p>Determinar y aplicar el área total y área parcial de prismas rectos, en la solución de problemas y situaciones del entorno.</p>

- **Metodología**

En el taller se utiliza una metodología heurística; en este sentido, el participante, realizará diversas construcciones geométricas contempladas en los planes de estudios del MEP, con la guía de la expositora y el trabajo colaborativo del resto de los participantes. Al finalizar cada construcción, los participantes discutirán las construcciones hechas.

- **Descripción de actividades**

- ❖ **Actividad # 1**

Tema: Estudio del Cubo.

Nivel: Sétimo año.

Objetivo:

1. Ejemplificar la explicación de la visualización espacial.
2. Construir un cubo con doblado de papel.
3. Relacionar los conceptos estudiados en la geometría plana con la geometría del espacio.

Contenidos (conocimientos):

Visualización espacial: caras, aristas, vértices, rectas y segmentos paralelos, rectas y segmentos perpendiculares, planos paralelos y perpendiculares.

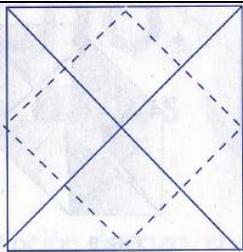
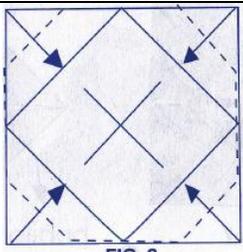
Materiales:

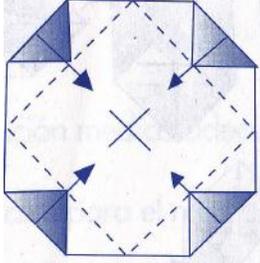
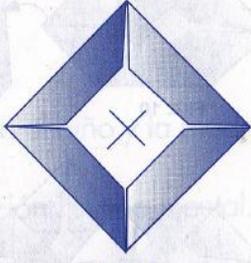
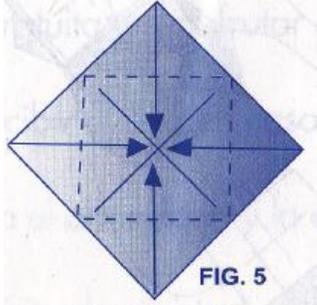
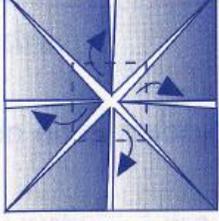
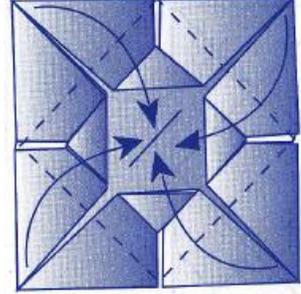
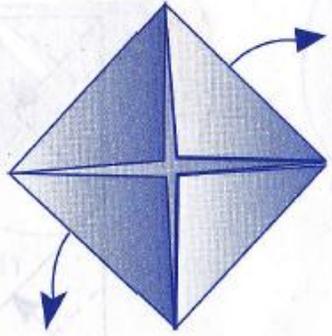
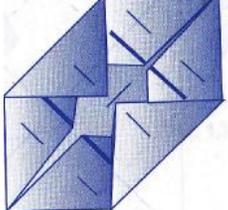
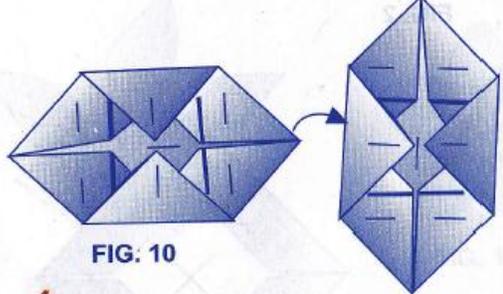
1. Tijeras.
2. Seis hojas papel de colores.
3. Instructivo de construcción del cubo decorado.
4. Goma.

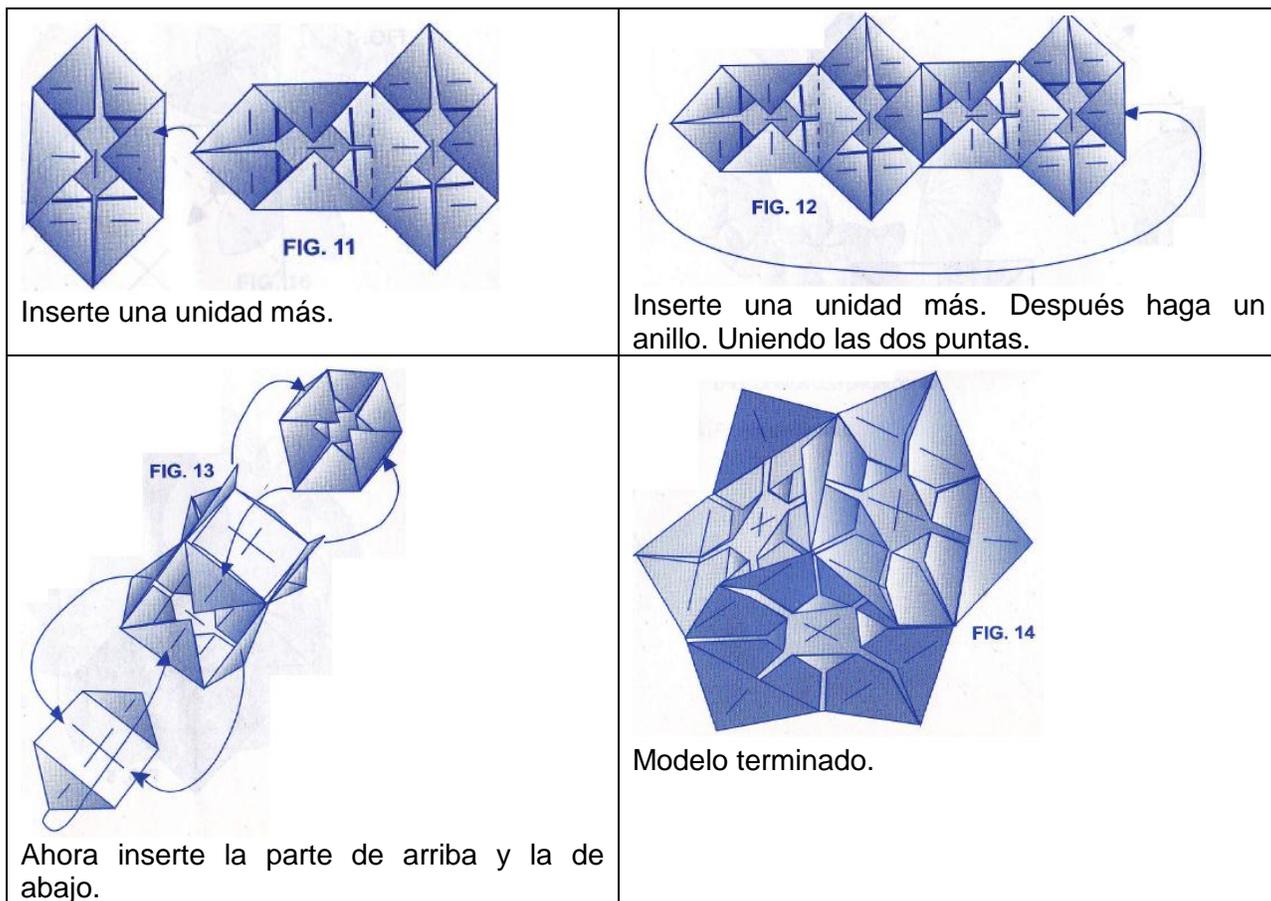
Instrucciones Generales:

A continuación se le presentara instructivo de la construcción del cubo decorado, así mismo un ejemplo de como usted podría dar su lección. Esta actividad está diseñada para ser aplicada en su clase de sétimo año, por lo que en este caso usted tendrá el papel de un estudiante. Por consiguiente para esta actividad estaremos apoyándonos en otros recursos tecnológicos como son la computadora, video bim y una actividad en el exelearing.

Instructivo de la construcción del cubo decorado

 <p>FIG. 1 Marque los dobleces, plegando las cuatro puntas hacia el centro.</p>	 <p>FIG. 2 Pliegue las esquinas hasta los dobleces como lo indica la figura.</p>
---	---

 <p>FIG. 3 Pliegue por los dobleces.</p>	 <p>FIG. 4 Así debe verse la figura.</p>
 <p>FIG. 5 Voltee la figura y pliegue las esquinas hacia adentro.</p>	 <p>FIG. 6 Pliegue las puntas hacia afuera como se indica.</p>
 <p>FIG. 7 Ahora dobla las esquinas hacia adentro.</p>	 <p>FIG. 8 Despoblé las partes que se indican.</p>
 <p>FIG. 9 Haga cinc unidades de la misma forma.</p>	 <p>FIG. 10 Inserte una de las puntas dentro de la ranura de otra unidad como lo indica la figura.</p>



Una vez finalizada esta construcción continúe con las actividades propuestas en el exelearing.

❖ Actividad # 2

Tema: Sólidos: Prisma recto

Nivel: Undécimo año.

Objetivo:

1. Construir un prisma de base hexagonal con doblado de papel.
2. Relacionar los conceptos estudiados en la geometría plana con la geometría del espacio.
3. Realizar una propuesta de una actividad metodológica a partir de la construcción de una figura.

Contenidos (conocimientos):

Visualización espacial: caras, aristas, vértices, rectas y segmentos paralelos, rectas y segmentos perpendiculares, planos paralelos y perpendiculares.

Materiales:

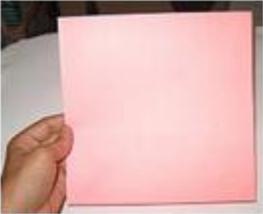
1. Tijeras.
2. Seis hojas papel de colores.
3. Instructivo del prisma de base hexagonal.
4. Goma.
5. Clips.

Instrucciones Generales:

A continuación se le presentara instructivo de la construcción del prisma de base hexagonal. Para esta construcción debe trabajarla en grupos de tres personas, con el fin de agilizar el trabajo. Una vez finalizada la construcción debe realizar una propuesta metodológica con esta construcción, de manera que este basada al:

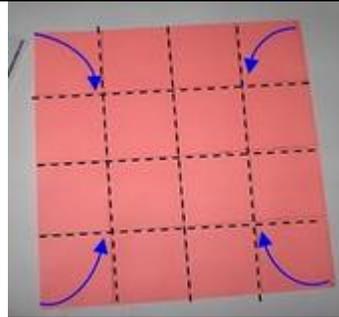
Nivel: Undécimo año.	Conocimiento: Sólidos: Prisma recto	Habilidades específicas: Determinar y aplicar el área total y área parcial de prismas rectos, en la solución de problemas y situaciones del entorno.
Unidad: Geometría.		

Instructivo del prisma de base hexagonal.

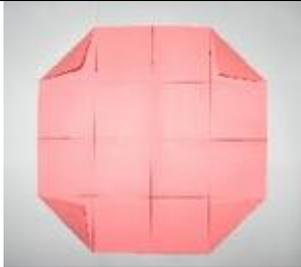
 <p>1. Debe partir de una hoja cuadrada.</p>	 <p>2. Doble la hoja a la mitad, como se indica en la figura.</p>
--	---



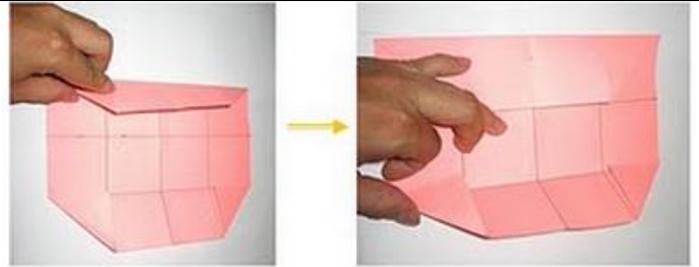
3. Despoblé. Ahora haga coincidir cada lado de su hoja cuadrada al dobles central que realizo inicialmente, de manera que tenga su cuadrado dividido en cuatro partes iguales, como se muestra en la figura.



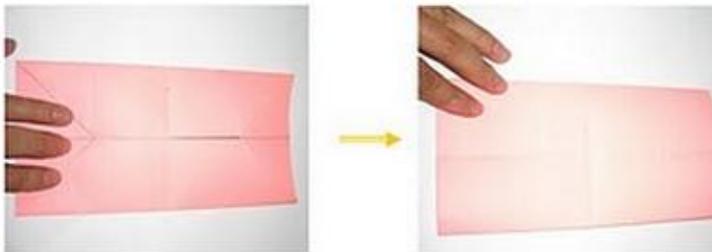
4. Repita lo anterior en el otro sentido de la hoja. De manera que tenga la hoja dividida en 16 cuadrados, como lo indica la figura



5. Doble los vértices de los cuadrados de las esquinas, como lo indica la figura.



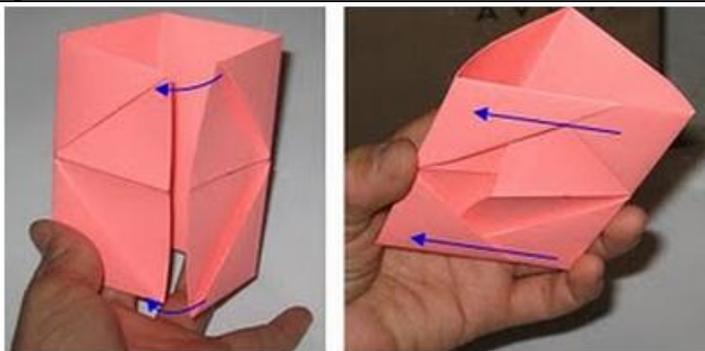
6. Doble los dos lados, en el mismo sentido que doblo las esquinas.



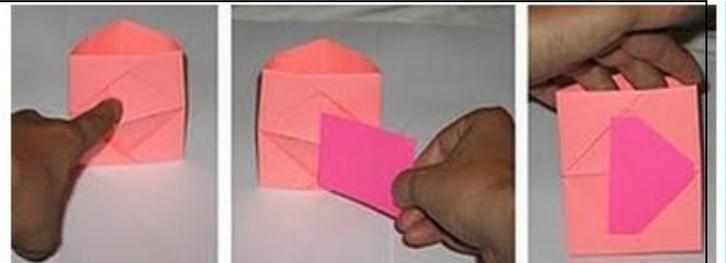
7. Cierre completamente los dos lados y voltee la figura.



8. Doble los lados más angostos así el centro, de manera que forme un cuadrado.



9. Introduzca uno de los lados angostos en el otro lado, formando un anillo, como se muestra en la figura. Observe que tiene un prisma de base de forma de un triángulo equilátero.



10. Si gusta puede recortar trozos de papel de colores y colocarlos en los cuadrados que quedan en las caras del prisma.



11. Realice cinco unidades más. Luego vaya pegándolas de manera que tenga el prisma de base hexagonal.

12. Figura finalizada.

- **Recomendaciones:**

- ❖ Para construir una figura se puede usar papel bond 16 o bond 20 y si no buscar papel de regalo satinado y liviano, preferiblemente de un solo color o con diseños muy pequeños.
- ❖ Para la elaboración de una figura siempre se debe partir de un cuadrado.
- ❖ Todos los dobleces y pliegues deben realizarse con exactitud, por lo que se aconseja trabajar sobre una superficie lisa y sólida.
- ❖ Se aconseja repasar los dobleces y pliegues con la uña del pulgar, para marcarlos mejor y así los siguientes resultaran más fáciles.
- ❖ Seguir puntualmente los pasos de trabajo sin omitir la secuencia en el procedimiento.
- ❖ Respetar todas las indicaciones a la hora de realizar la figura, por ejemplo, en qué dirección deberá doblarse una esquina, cómo plegar la figura, cómo abrirla o cómo desdoblar un dobléz, entre otras.
- ❖ Es necesario que exista una adaptación por parte del docente que permita que el estudiante explore las opciones que se le presentan y no solo se proporcione la información como si fuera un manual.

- **CONCLUSIONES:**

- ❖ El origami es un arte que requiere de paciencia, orden y secuencia en el aprendizaje.
- ❖ La práctica continua con papel puede permitir que docentes y estudiantes visualicen las formas geométricas, las relacionen con lo que conocen a su alrededor, practiquen el orden en un proceso, realicen secuencias de pasos y

manipulen las formas (dimensiones, proporciones, simetrías, rotación, etc.). Mientras practican y perfeccionan destrezas motoras finas, fomentan la abstracción, creatividad y descubren y apropian de las figuras en sí.

❖ La técnica del doblado de papel es una propuesta educativa que por su bajo costo puede ser una herramienta de apoyo para el trabajo de aula.

❖ El Origami permite además de la construcción de figuras en tres dimensiones, estudiar algunas de sus propiedades.

❖ El Origami es una técnica que facilita al estudiante contextualizar su propio conocimiento en el sentido de que puede transformar el objeto de estudio, en este caso figuras geométricas en el espacio.

- **Referencias bibliográficas**

1. Lang Robert J. (2003). **Origami Design Secrets. Mathematical Methods for an Ancient Art.** Editorial Sales and Customer Service Office.
2. Gurkewitz Rona. (2002). **Modular origami polyhedra.** United States. Editorial Dover Publications.
3. Fuesè Tomoko. (1998). **Fabulous Origami Boxes.** Japan. Editorial Japan Pugins.
4. Tsijli, T. (1997). **Geometría Euclídea I.** San José, Costa Rica. Editorial de la UNED.
5. Tsijli, T. (1997). **Geometría Euclídea II.** San José, Costa Rica. Editorial de la UNED.
6. Chabbert, A. (1973). **Creaciones Manuales.** Barcelona, España. Editorial Ciac, Mata, 32.

WEBGRAFIA

1. Royo José. Matemáticas y Papiroflexia. Consultado en: http://www.origami.com.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=66&Itemid=5
2. Cobos Javier. Matemáticas y Origami. Consultado en: <http://www.sectormatematica.cl/origami.htm>
3. Smith Shelly. The Optional Origami Box. Consultado en : http://es.wikipedia.org/wiki/Aerogami#Geometr.C3.ADa_en_el_Origami

4. Korthals Gijs. Paper Models of Polyhebra. Consultado en:
<http://www.netverk.com.ar/~halgall/origami2.htm#Origen%20del%20Origami>

5. Babilla Francisco. El Origami y la Geometría. Concsultado en:
<http://www.cidse.itcr.ac.cr/ciemac/5toCIEMAC/Talleres/ElOrigamiylaGeometria.pdf>