

## Propuesta metodológica para la enseñanza de la geometría a través de la papiroflexia

**Mateus Leidy Nataly**  
(nathalma@hotmail.com)  
**Fajardo Prieto Nelson Giovanni**  
(jooberth7@hotmail.com)  
**Guataquira López Rossmajer**  
(rossmajer@yahoo.com)  
**Gutierrez Vargas Andres**  
(joha8703@hotmail.com)  
**Velásquez Luis Carlos<sup>1</sup>**  
(luiscarlos03ud@hotmail.com)  
**Diana del Pilar Rodríguez<sup>2</sup>**  
(djprodri@yahoo.com)  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

### Resumen

*La presente propuesta metodológica surge del trabajo realizado en el espacio de formación: Didáctica de la Geometría del proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como un taller que posibilita a profesores y alumnos, mediante la papiroflexia y el uso de diferentes recursos tecnológicos (Geogebra y Cabri 3D), abordar y aprehender conceptos geométricos, algebraicos y trigonométricos.*

### Problemática

El planteamiento de esta propuesta nace luego de identificar, mediante la práctica docente, que el trabajo desarrollado en la educación básica y media para la construcción y comprensión de la geometría como una interrelación entre el espacio y los objetos, se ha convertido en un terreno casi inexplorado por parte de los profesores y en consecuencia de los estudiantes de bachillerato. En nuestras prácticas docentes se ha evidenciado el desconocimiento y poca significancia que le dan los estudiantes a los conceptos geométricos aprendidos, convirtiéndose ello en una meta por rebasar, esta situación nos lleva a plantear nuevas propuestas que permitan hacer de la geometría una estructura articulada con el resto de conceptos construidos. El uso de la papiroflexia nos permitirá enseñar algunos elementos de la geometría de una manera activa y amena, desarrollando relaciones espaciales y geométricas.

### Objetivo general

Presentar una propuesta didáctica para la enseñanza de conceptos geométricos, algebraicos, trigonométricos y relaciones entre estos, a través de la papiroflexia, que pueda incluirse en el currículo escolar de acuerdo a la pertinencia o concepto a abordar en un grado específico.

---

<sup>1</sup> Estudiantes de Sexto semestre de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

<sup>2</sup> Docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Asesora de contenido y metodología.

---



### Objetivos específicos

- Reconocer y analizar conceptos de geometría plana, asociados a la construcción del módulo del icosaedro estrellado.
- Dar cuenta de elementos geométricos, algebraicos y trigonométricos presentes en la realización del módulo y la construcción del icosaedro estrellado por medio del análisis y proceso de ensamblaje.
- Promover en el aula el uso de tecnologías como Cabri 3D y Geogebra para potenciar la comprensión, en los estudiantes, de algunos conceptos geométricos, además de despertar el interés por las matemáticas en ellos.
- Mostrar la papiroflexia y las tecnologías en el aula, como dispositivos didácticos para la enseñanza de la geometría, el álgebra y la trigonometría.

### Justificación

Como anteriormente se menciona esta propuesta surge del trabajo realizado en el curso de Didáctica de la geometría del proyecto curricular de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (L.E.B.E.M), de la universidad Distrital Francisco José de Caldas, donde inicialmente fue abordada como un taller para el tratamiento de conceptos geométricos y algebraicos utilizando diferentes recursos y materiales que nos permitieran identificar desde la papiroflexia, conceptos como línea, paralela, perpendicular, polígono, área, volumen, poliedros, entre otros conceptos geométricos que en ese momento en el curso estaban siendo tratados teóricamente.

Dicho taller como propuesta metodológica surge luego del análisis que estudiantes del espacio de formación Didáctica de la Geometría hicieron sobre la construcción y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en la escuela. El objetivo propuesto consistió en determinar cómo abordar la geometría por medio de una metodología didáctica que permitiera aplicar dicho trabajo en cualquier población académica, por tal motivo se desarrolló una metodología cuya base son los análisis que se pueden realizar en el aula de clase con relación a cada uno de los conceptos geométricos susceptibles de ser abordados.

Esta metodología se llevó a cabo exitosamente en el espacio de formación Didáctica de la Geometría y posteriormente en la semana de la matemática de L.E.B.E.M., la cual tuvo lugar en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y cuyos asistentes fueron estudiantes y profesores del proyecto curricular. En los resultados obtenidos se destacó la pertinencia de ésta metodología en los procesos de enseñanza y aprendizaje puesto que posibilitaron enunciar y visualizar los conceptos y la comprensión tangible del objeto estudiado, sin embargo, cabe resaltar, que el tiempo del que se disponía no permitió abordar la modelación mediante el uso de tecnologías.

Una de las razones por las que se quería abordar dichos conceptos geométricos con ayuda de la tecnología, es que está brinda diversas formas de visualizar características de conceptos geométricos, usando software como: Geogebra y Cabri Geometry 3-D, que nos brindan la posibilidad por una parte, de modelar la figura base para la construcción del icosaedro estrellado (módulo) explorando medidas, proporciones, figuras cerradas y conceptos geométricos como las paralelas, perpendiculares, ángulos, bisecciones, segmentos de recta, punto, entre otros, y por otra parte, la modelación de la figura final (icosaedro estrellado) nos permite evidenciar las características de este tipo de figuras y sus relaciones con la geometría plana a través del espacio.

En cuanto al desarrollo y resultados de la propuesta, inicialmente se profundizó en el análisis de cada módulo (del icosaedro) con relación a las definiciones matemáticas enmarcadas en la geometría pla-

na (es decir, geometría, aritmética y cálculo) y posteriormente, luego del ensamble de los módulos, se abordó la geometría tridimensional, con respecto al volumen y algunas relaciones proporcionales, estos desde lo visual y analítico, pues como ya se había mencionado el tiempo no fue suficiente para usar las tecnologías.

### Marco teórico

Como parte del desarrollo de este taller daremos un vistazo a algunos de los aspectos históricos que enmarcan la actividad geométrica-matemática como lo son: el origen del trabajo geométrico, el uso de recursos didácticos, origen del origami y la definición de algunos de estos aspectos geométricos en la historia.

*El material didáctico* puede considerarse como “cualquier medio o recurso que se usa en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”<sup>3</sup> teniendo en cuenta este modo de entender el material didáctico se puede llegar a decir que la manipulación de distintos materiales didácticos hace que el aprendizaje en los niños y jóvenes sea más significativo, claro está, dependiendo del uso que se le da a un material en específico, en nuestro caso concreto el papel. Esta significación estará pues encaminada en dos sujetos directos, el docente y el estudiante que intervienen en el proceso de manipulación e interacción con el material; el profesor como promotor de actividades y guiador de los procesos que encuentra significado en este tipo de actividades dejando ver de alguna manera lo abstracto de ideas y nociones matemáticas y geométricas en lo real. Además con esto se hace que la geometría se vuelva una rama experimental y gracias a la manipulación de material, sea de gran interés en los estudiantes. Mientras el estudiante, participante activo en la manipulación y experimentación con el material, empieza a sentir más interés por lo que está haciendo dándole significado a lo aprendido.

Además de conocer cómo usar el material didáctico, esto quedaría a la deriva si no lo asociamos con la geometría, la clave de usar los materiales adecuados hace que los contenidos y nociones matemáticas cobren y se llenen de sentido tanto para el que aprende como para el que enseña. De esta manera, los profesores harán un ambiente más ameno en cada una de sus clases y los estudiantes podrán llevar sus ideas y conjeturas a la experimentación, fortaleciendo así el conocimiento sobre el objeto de estudio. Teniendo esto como base se puede decir que esta propuesta, además de ser de gran interés para los estudiantes, ya que promueve el aprendizaje, los orienta y permite la retención y comprensión de información nueva, es de gran ayuda al modificar patrones de conducta en los estudiantes, permitiendo una mejor organización y desempeño en las sesiones de clase.

La importancia de usar recursos didácticos en la geometría radica en tres dimensiones: la parte cognitiva donde se da significado a la actividad, esta ayuda a reconocer diferencias y similitudes, además desarrolla la habilidad de construir definiciones como forma de asociar y caracterizar el conocimiento teniendo en cuenta lo aprendido; la parte procedimental donde se enfatiza en el valor que se le da a la codificación (formar una serie de leyes para interpretar lo abstracto en lo real), es decir, el valor que se da a un objeto matemático mediante las diferentes acciones; la parte actitudinal donde se enfoca en el interés, curiosidad, recreación y socialización de los estudiantes que es parte fundamental en el desarrollo crítico y reflexivo de los estudiantes<sup>4</sup>.

En suma, se puede decir que la geometría es fundamental para comprender la importancia de las matemáticas y gracias a la manipulación de los materiales, el estudiante le dará más significado a lo que realmente se está aprendiendo.

---

<sup>3</sup> JUAN D. GODINO, uso de material tangible y gráfico-textual en el estudio de las matemáticas: superando algunas posiciones ingenuas.

<sup>4</sup> Cabello Santos, Lili G (2006). La Enseñanza De La Geometría Aplicando Los Modelos De Recreación Y Reflexión A Través De La Funcionalidad De Materiales Educativos. V festival internacional de matemáticas.

---



Teniendo en cuenta la teoría desarrollada en educación matemática, la enseñanza cobra valor al asociar materiales didácticos, experimentación y el objeto matemático que en nuestro caso son algunos conceptos de la geometría.

La *geometría en la historia* surge en los tiempos prehistóricos donde nuestros antepasados realizaban diferentes trazos para comunicarse, desde entonces se manejaban algunos de los conceptos geométricos que hoy en día conocemos, solo que estos conceptos eran utilizados empíricamente y sin conciencia alguna sobre la geometría. La palabra geometría proviene del griego *geometrein* que significa geo-tierra, *metrein*-medir, por lo cual esta es la rama de las matemáticas que se encarga de estudiar las propiedades del espacio, y surge principalmente con los egipcios cuando estos la manejaban para hallar la medida de los campos y obtener ángulos rectos para las esquinas de los edificios, después fue utilizada por los griegos que implementaban el uso de regla y compás para las construcciones geométricas, de donde surgieron tres grandes problemas que hasta la fecha no se han podido solucionar utilizando solo estos elementos (además del papel y el lápiz), que son: la trisección del ángulo, la duplicación del cubo y la cuadratura del círculo.

A lo largo de la historia podemos destacar grandes autores que fueron fundamentales en la generalización de la geometría, algunos de ellos fueron: Pitágoras, Euclides, Apolonio de Perge, Carl Friedrich Gauss, Nikolái Lobachevski, János Bolyai, Arthur Cayley, René Descartes, Isaac Barrow, Bernhard Riemann, Felix Klein, entre otros que desarrollaron diferentes ramas de la geometría tales como la geometría analítica, la geometría Euclidiana y la no Euclidiana, la geometría proyectiva, la geometría cartesiana, la geometría diferencial, entre otras.

Partiendo de que el origami es elaborado con papel, hace falta hablar del papel, “El papel fue inventado por los chinos en el primer siglo después de Cristo (este hecho se atribuye a Ts’ai Lun, un oficial de la corte china) y el arte de su fabricación (a base de prendas desintegradas y luego de materiales vegetales) se mantuvo secreto durante 500 años. A comienzos del siglo VII los monjes budistas llevaron la técnica de la fabricación del papel a Japón y aparecen los libros manuscritos hechos de papel fabricado a partir del árbol de mora”<sup>5</sup>. Posteriormente, después de las guerras y conquistas sucedidas en Europa y el mundo se difundió el uso del papel y con el tiempo la técnica del origami.

El origami es una palabra de raíces japonesas que significa doblar papel, hoy es una disciplina considerada como un arte educativo en el cual las personas desarrollan su expresión artística, este arte se vuelve creativo, luego pasa a ser un pasatiempo y en los últimos años está tomando vuelo desde el punto de vista matemático y científico. Los plegados inicialmente fueron de tipo ceremonial y religioso, como los *noshi* que eran ofrendas hechas en ciertas celebraciones, el *tzuru* (grulla), el *yakko* (representación de un guerrero japonés) y el *sambo* (una caja para guardar comida). Estas son figuras de tradición generacional. El primer libro impreso de origami se publicó en 1797 y se llamó *Sembatzuru Orikata* (el plegado de las mil grullas). El origami japonés se dio a conocer más cuando luego de 200 años de aislamiento con el mundo, el Japón fue reabierto<sup>6</sup>.

Teniendo en cuenta la formalidad que requiere la disciplina matemática y en este caso el trabajo geométrico daremos la *definición* de algunos de los conceptos que se pretenden desarrollar con esta propuesta:

**Punto:** Lo que no tiene partes.

**Línea:** Longitud sin anchura<sup>7</sup>.

**Segmento:** Segmento es la porción de recta limitada por dos puntos, llamados extremos<sup>8</sup>.

5 MALDONADO Diego y SUÁREZ Álvarez Mariano (2002). Sólidos platónicos y Origami. 10 de mayo

6 <http://www.geocities.com/tokyo/6211/origami1.html>. 12 de junio 2009

7 Tomadas de: [http://www.euclides.org/menu/elements\\_esp/01/definicioneslibro1.html](http://www.euclides.org/menu/elements_esp/01/definicioneslibro1.html)

8 Tomado de: <http://www.geoka.net/geometria/segmento.html>

Perpendicular: Dos rectas son perpendiculares cuando al cortarse forman cuatro ángulos rectos.

Bisectriz: La bisectriz de un ángulo es la semirrecta que divide a éste en dos partes iguales, es decir, es el lugar geométrico de los puntos que equidistan de los lados del ángulo<sup>9</sup>.

Simetría: Cuando hablamos de objetos físicos o elementos geométricos el concepto de simetría está asociado a transformaciones geométricas tales como las rotaciones, las reflexiones o las traslaciones<sup>10</sup>.

### Propuesta

El presente taller es una propuesta metodológica para promover la construcción en los estudiantes, de algunas nociones geométricas con relación a la geometría plana y tridimensional (línea recta, paralela, perpendicular, semejanza, congruencia, identidades trigonométricas, área, volumen, polígono y poliedro), su diseño permite el trabajo geométrico en gran parte de los niveles educativos de la básica y además cuenta con un desarrollo matemático y analítico dirigido a los grados décimo y once. La propuesta didáctica tiene como punto central la construcción de la geometría desde la papiroflexia, un arte de fácil acceso que permite el entendimiento a todo tipo de población, teniendo en cuenta aspectos tan importantes como: edad, grado de escolaridad, recursos económicos, entre otros y además cuenta, con el apoyo visual del software Cabri 3D y Geogebra, mediante los cuales se evidencian algunas de las características susceptibles de ser abordadas.

Aparte de usar la papiroflexia u origami como recurso didáctico, también se usará para hablar un poco de la cultura oriental, quienes crearon el papel y desarrollaron por primera vez el uso de la técnica del doblado del papel, generando en los estudiantes o interesados motivación por encontrar y usar al máximo esta técnica ya que permite realizar abstracciones de objetos reales y plasmarlos en módulos o formas diversas con el papel o en nuestro caso realizar aplicaciones geométricas y analíticas, en la educación.

Las nociones geométricas susceptibles a abordar mediante el presente taller, por parte de profesores de matemáticas y estudiantes para profesor, han sido descritas a partir de los Estándares Curriculares para Matemáticas<sup>11</sup> con relación al desarrollo del Pensamiento Geométrico:

Curso	Temas
1º - 3º	Caracterización de figuras tridimensionales (teniendo en cuenta lo tangible y lo que puedo clasificar de acuerdo a lo que perciben los sentidos), simetrías, modelación desde lo tridimensional a lo bidimensional (veo y siento, para plasmarlo en el cuaderno, teniendo en cuenta características, físicas o de numerosidad). Se puede usar algunas figuras simples de origami, así como el módulo del icosaedro.
4º - 5º	Reconocer figuras tridimensionales (caracterización y modelación en el software), comprensión de algunos conceptos como: ángulo, punto, vértice, cara, lado, plano y tridimensional; y finalmente desarrollar estrategias que permitan ir de lo bidimensional a lo tridimensional y viceversa.
6º - 7º	Desarrollar la percepción del estudiante, para describir objetos usando características de geometría; clasificación de los polígonos e identificación de algunas características; elaboración de modelos geométricos y conjeturas. (área, semejanzas y diferencias)
8º - 9º	Elaborar conjeturas, usar propiedades, congruencias y semejanzas (en cuanto a líneas, polígonos, sólidos, magnitudes y relaciones) para clasificar algunos objetos matemáticos. Usar las tecnologías para visualizar rotaciones, traslaciones, homotecias bidimensionales y tridimensionales.
10º- 11º	Resaltar la modelación de una figura geométrica y realizar énfasis en los triángulos, teniendo en cuenta transformaciones y el modelo matemático que se genere. Tanto en los módulos como en el icosaedro estrellado, usando las relaciones y proporciones

<sup>9</sup> Tomado de: [http://www.fcmyun.unsl.edu.ar/ingresantes/cuadernillo/cap4+prac%20\(parte1\).pdf](http://www.fcmyun.unsl.edu.ar/ingresantes/cuadernillo/cap4+prac%20(parte1).pdf)

<sup>10</sup> Tomado de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa#Simetr.C3.ADA\\_en\\_geometr.C3.ADA](http://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa#Simetr.C3.ADA_en_geometr.C3.ADA)

<sup>11</sup> Asocolme (2006). Estándares curriculares. Área matemática. Editorial Gaia. Bogotá



Ahora bien, la propuesta está enmarcada bajo los planteamientos didácticos y metodológicos de Godino (1998) y el Grupo DECA (citado por Guerrero, 2006), planteamientos mediante los cuales se diseña el taller buscando un conocimiento significativo en el estudiante, haciendo uso de instrumentos manipulables gráfico-textuales-verbales, desarrollados en una planeación y diseño del trabajo en el aula que promueva la construcción y apropiación de un concepto por medio de los momentos de inicio e introducción, desarrollo y reestructuración, aplicación y profundización y evaluación.

### Actividades

Las actividades se llevaran a cabo teniendo en cuenta los planteamientos para el desarrollo de una situación problema propuestos por el grupo DECA<sup>12</sup>:

### I SESIÓN

En la primera sesión del taller se llevará a cabo la realización de los módulos del icosaedro estrellado y se abordaran algunas nociones de geometría plana y de trigonometría, la metodología a desarrollar está enmarcada en la primera etapa de una situación problema propuesta por el grupo DECA.

### Introducción

Momento en el cual se organizaran, de forma adecuada dentro del recinto, tanto los asistentes como los instrumentos necesarios para el desarrollo del taller, en este momento se reparte el material necesario, de forma rápida, a cada uno de los asistentes y se dan las indicaciones pertinentes para trabajar, las cuales a nivel procedimental están dadas a partir de la necesidad de crear 30 módulos (de los cuales 20 serán otorgados por los talleristas), cada uno construido con un cuadrado de papel, y otras actitudinales, que tienden a una buena interacción, entre el grupo de talleristas y los asistentes, las cuales son:

- Breve introducción de los propósitos a alcanzar con la realización del taller, motivando a los participantes a lograr la realización del icosaedro estrellado y a alcanzar y/o identificar conocimientos geométricos, algebraicos y trigonométricos en dicha tarea.
- Especificar que la forma de trabajo será de carácter individual y que el material proporcionado es el necesario para la construcción del icosaedro.
- Puntualizar que los talleristas emitirán las indicaciones pertinentes para que los asistentes puedan realizar los módulos y la construcción del icosaedro y que ellos se encuentran presentes para solucionar cualquier posible duda o ambigüedad que se presente luego de haber dado las indicaciones.
- Solicitar que las preguntas o inquietudes relativas a la construcción del icosaedro sean expresadas desde el puesto de trabajo.

### Desarrollo

En la realización de los módulos se propiciaran preguntas y orientaciones que saquen a flote nociones de geometría plana como: línea recta paralela y perpendicular, bisección de ángulos y mediatriz, y algunas nociones de trigonometría como: las identidades trigonométricas, tales nociones irán de la mano con el manejo de Geogebra, que permita a los asistentes una mejor comprensión del trabajo que se está desarrollando.

## II SESIÓN

En la segunda sesión se llevara a cabo la construcción del icosaedro estrellado, a partir de los 30 módulos obtenidos en la sesión anterior y se abordaran algunas nociones de geometría tridimensional.

### Profundización

Para este momento se iniciara el ensamble de los módulos para la construcción propiamente dicha del icosaedro estrellado, para ello, talleristas presentaran las instrucciones con el fin de que primero sean interpretadas y luego si desarrolladas por cada uno de los asistentes.

Se invitara a los asistentes a realizar, como en la sesión anterior, análisis en cuanto a la construcción que están desarrollando buscando nociones matemáticas en ésta, en este tiempo se introducirá el trabajo con simetría y regularidades, a partir de la geometría en 3D.

Luego de que el icosaedro se encuentre construido se presentara entonces un desarrollo matemático que esta propiamente relacionado con el cálculo del volumen de la figura y la descomposición de la misma, apoyándose constantemente en el uso del software para garantizar la significatividad del trabajo que se está desarrollando.

### Evaluación

Este tiempo también se aprovechará para incitar a los participantes a ver en la papiroflexia y en las nuevas tecnologías, herramientas llamativas y apropiadas para motivar a los estudiantes a poner en práctica los conocimientos matemáticos abordados en el aula de clase mediante formulas y procedimientos con bolígrafo y papel.

### Recursos didácticos

Los recursos que se emplearan para llevar a cabo el taller son los siguientes:

Recurso	Clasificación del recurso	Función	Hipótesis de aprendizaje
1. Cuadrados de Papel	Instrumento Semi-ótico: Manipulativo Tangible	Realizar el modulo del Icosaedro estrellado.	Identificar conceptos básicos de geometría plana en la realización del modulo.
2. "Software de doblez"	Instrumento Semiótico - Manipulativo gráfico-textual-verbal.	Realizar los dobleces del papel.	Reconocer mediante el software propiedades geométricas en la realización de los dobleces.
3. Cabri 3D	Instrumento Semi-ótico: - Manipulativo gráfico-textual-verbal.	Mostrar el icosaedro estrellado.	Evidenciar mediante el software conceptos y afirmaciones geométricas.





## Resultados esperados

Como se ha mencionado en apartados anteriores, con la puesta en marcha del presente taller en el espacio de formación de Didáctica de la Geometría y en la semana de la matemática L.E.B.E.M. se ha evidenciado que ofrece grandes bondades a la hora de trabajar geometría plana y tridimensional en el aula de clase, dichas bondades se presentan debido a que en la propuesta se aborda la geometría desde un enfoque diferente al que es usual en el aula de clase, donde el origami (en este caso modular) se presenta como un medio para construir, en el aula, nociones de geometría desde la actividad propia del estudiante, con materiales de fácil acceso y manejo.

La implementación de la propuesta con el origami modular y bajo el uso de papel y nuevas tecnologías permite una nueva forma de presentar la geometría a los estudiantes, donde no usaran las herramientas tradicionales de la regla y compás, abordando figuras geométricas comunes, que permite construir conceptos geométricos tanto en el plano como en espacio tridimensional.

Por último, la función del docente de la básica y la media en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe jugar un papel importante en la vida de los estudiantes, teniendo en cuenta que la escuela es el espacio donde el estudiante se desarrolla tanto mental, motora, crítica y socialmente. Para ello, la implementación de nuevas metodologías y actividades que logren el interés de los estudiantes y la comprensión de los conceptos puestos en juego es fundamental para ellos sean capaces de darle la importancia a lo que viven día a día en sus espacios académicos y que lo relacionen con su entorno académico y social.

## Referencias Bibliográficas

- ASOCOLME (2006). *Estándares curriculares. Área matemática*. Editorial Gaia. Bogotá
- CABELLO Santos, Lili G (2006). *La Enseñanza De La Geometría Aplicando Los Modelos de Recreación y Reflexión a Través de la Funcionalidad de Materiales Educativos*. V festival internacional de matemáticas.
- GODINO Juan D. (1998). *Uso de Material Tangible y Gráfico-Textual En El Estudio De Las Matemáticas: Superando Algunas Posiciones Ingenua*. En: A. M. Machado y cols. (Ed.), *Actas do ProfMat 98* (pp. 117-124). Associação de Professores de Matemática: Guimaraes, Portugal.
- GUERRERO Fernando, SÁNCHEZ Neila y LURDUY Orlando (2006). *La Práctica Docente a Partir del Modelo DECA y La Teoría De Las Situaciones Didácticas*. V Festival Internacional de la Matemática. Bogotá.
- GRUPO DECA. (1992). *Orientaciones Para El Diseño y Elaboración de Actividades de Aprendizaje y de Evaluación*. PUBLICADO EN REVISTA AULA, Nº6, PÁGS.: 33-39
- MALDONADO Diego y SUÁREZ Álvarez Mariano (2002). *Sólidos platónicos y Origami*. 10 de mayo.
- SÁNCHEZ, Néstor (2005). *Practiquemos origami*. Editorial Nessian Ltda.  
<http://www.geocities.com/tokyo/6211/origami1.html>. 12 de junio 2009.