

II ECAME, CARTAGO, COSTA RICA § 15–17 JULIO DEL 2014 § TEC

Construcción de cónicas por medio de Papiroflexia

CRUZ, GERARDO¹

GUERRA, OSCAR

Honduras

Resumen

Este documento es un resumen del taller denominado "construcción de cónicas por medio de papiroflexia" el cual es una actividad que tiene como objetivo introducir a los docentes del área de matemáticas al uso de la papiroflexia y ejemplificar su utilidad en los salones de clases como un recurso didáctico sencillo y práctico. Además es una exhortación a investigar y experimentar con metodologías innovadoras en el momento de planificar actividades relacionadas a la introducción de un concepto nuevo o la definición de una regla o procedimiento matemático, esto con el afán de lograr en los dicentes, más que memorización de un algoritmo, desarrollar un concepto o procedimiento matemático coherente, con significado y en relación con sus conocimientos previos.

Palabras clave: Secciones Cónicas, papiroflexia, didáctica de matemáticas.

A. Las secciones cónicas

Las secciones cónicas o simplemente cónicas son conceptos matemáticos que como docentes conocemos desde nuestra instrucción secundaria, pero el nacimiento y desarrollo de los mismos ha sido un tanto complejo, desde sus inicios cerca del siglo V antes de Cristo, los acercamientos hechos por Aristeo y Euclides en sus tratados referentes al tema, pero sin duda el principal artífice de estos conceptos ahora elementales es Apolonio de Perga, quien fuese un matemático y astrónomo que dedicó su vida al estudio, enseñanza y redacción de tratados matemáticos.

Entre los avances hechos por Apolonio en ésta área destacan el dar un nombre específico a cada una de las secciones cónicas, demostrar que pueden ser producidas al cortar un cono doble con un plano solo haciendo variar el ángulo con el cual se interceptan, demostrar que el cono que genera las secciones cónicas no necesita ser recto y también probar que las propiedades de las secciones cónicas producidas por conos rectos son iguales a las propiedades de las producidas por conos oblicuos. (Martínez, 1999)

Referente al término sección cónica, también ha recibido diferentes acepciones las cuales difieren según la época y la rama de matemática que lo defina. Munem considera que se denominan cónicas debido a que están determinadas por la intersección de planos con conos completos de dos hojas. (Rodríguez, 1980)

Por su parte el Diccionario de la Lengua Española en su duodécima segunda edición define el término sección cónica como "cualquiera de las curvas que resultan de cortar la superficie de un cono circular por un plano; pueden ser círculos, elipses, hipérbolas o parábolas."

¹UPNFM, Honduras.

Estimando lo anterior y para efectos de este documento consideraremos que el término secciones cónicas hace referencia a las curvas de intersección entre un cono doble y un plano; si dicho plano no pasa por el vértice, las secciones cónicas se clasifican en: circunferencia, elipse, hipérbola y parábola.

Definido ya el término principal de este documento y habiendo recordado un poco de la historia del mismo podemos realizar un proceso homólogo con el otro componente conceptual de esta actividad.

B. La papiroflexia

La papiroflexia, mejor conocida como origami, es el arte de origen japonés que consiste en el plegado de papel sin usar tijeras ni pegamento para obtener figuras de formas variadas. (Gómez, 2007)

El arte de doblar papel se originó en China alrededor del siglo I o II d. C. y llegó a Japón en el siglo VI aproximadamente, y se integró en la tradición japonesa.

Los educadores impusieron que los estudiantes en sus creaciones mostraran originalidad y creatividad y fue así como surgió el revolucionario del Origami en el siglo XX: Akira Yoshizawa, el genio del origami, quien realizó más de 50.000 trabajos, fue quien desarrolló las nuevas formas de sobrevivir a los modelos tradicionales restableciendo el origami como forma de arte creativa, poniendo énfasis en la sensibilidad de la forma y exactitud en el plano a trabajar. (Gómez, 2007)

Otros aportes importantes han ocurrido, debido a la incorporación de las matemáticas y la computación en el diseño de figuras complejas. Entre los aportes a la geometría destacan los teoremas y axiomas del origami. Y la introducción de programas computacionales de optimización del uso del papel.

El mismo Laffosse piensa que nos encontramos en la edad del oro del origami, pues ha habido muchos avances en pocos años. Hay una gran variedad de autores vivos que han compartido sus conocimientos a través de libros e Internet.

El origami también tiene una vertiente científica, dependiendo de las preferencias de cada plegador, o de su sistema de creación. Los pliegues no son más que operaciones de simetría, a veces bastante complejas, y pueden ser ideadas y estudiadas metodológicamente en términos geométricos. El carácter matemático que pueda tener el plegado de papel no está reñido con el lado artístico, aunque tampoco tiene por qué coincidir. (Gómez, 2007)

El origami es una gran ayuda en la educación, trayendo a quien lo ejercita grandes beneficios y grandes cualidades, no sólo a los estudiantes que lo realicen, sino también le será bueno a cualquier persona; algunas de ellas son:

- Desarrollar la destreza, exactitud y precisión manual, requiriendo atención y concentración en la elaboración de figuras en papel que se necesite.
- Crear espacios de motivación personal para desarrollar la creatividad y medir el grado de coordinación entre lo real y lo abstracto.
- Incitar al alumno a que sea capaz de crear sus propios modelos.
- Brindar momentos de esparcimiento y distracción.
- Fortalecimiento de la autoestima a través de la elaboración de sus propias creaciones.

C. La papiroflexia en la instrucción matemática

En las últimas décadas; debido a múltiples factores como ser la revolución del conocimiento científico, la globalización, los avances tecnológicos, el auge por la metodología y didáctica, y principalmente el bajo rendimiento de los estudiantes en el área de matemáticas; como docentes nos planteamos nuevas maneras de desarrollar en los estudiantes la comprensión de los conceptos y procesos matemáticos en busca de llevarlos un paso adelante de la memorización y la aplicación de algoritmos.

Es ahora que la famosa frase del político, científico e inventor estadounidense Benjamin Franklin "Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo" cobra cada día más vigencia, ya que considerando los problemas de comprensión que presentan los dicentes en todos los niveles de la instrucción matemática formal ha surgido una nueva manera de enfocar las clases de dicha área. Bajo este nuevo enfoque se pretende que el estudiante aprenda matemática haciendo matemáticas. (Torres, s.f.)

Parte de este planteamiento incluye que el estudiante manipule objetos concretos y logre mediante esto el descubrimiento y la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos deseados, es por ello que no es raro encontrar una gran variedad de materiales y recursos como tangram, geoplanos, puzzles, varillas, troqueles, etc. utilizados con fines didácticos dentro de los salones de clases. Es así que en las últimas décadas ha surgido el creciente uso de un recurso muy usual en nuestro ambiente, fácil y sencillo de usar, pero no por ello menos atractivo y útil: el papel.

La papiroflexia o arte de doblar papel ha sido una de las herramientas más recientemente utilizadas por sus grandes cualidades como ser: su simplicidad de materiales, su practicidad de trabajo, la gran gama de tópicos curriculares en los cuales puede ser de utilidad, entre otras.

Sumadas a estas cualidades propias podemos agregar la ayuda del internet y la programación para la difusión y desarrollo de este emocionante y útil recurso didáctico.

Después de analizar la historia y definición de las secciones cónicas y de introducir la papiroflexia y su uso en como recurso didáctico se describen las actividades a desarrollar durante el taller en sí mismo.

D. Descripción de actividades

Considerando que el objetivo de este taller, como actividad docente, es evidenciar la utilidad de la papiroflexia para desarrollar los tópicos matemáticos de manera entretenida y, más importante aún, desarrollarlos haciendo énfasis en la comprensión clara de los conceptos y procedimientos matemáticos es que se pretende conocer y reflexionar sobre este recurso didáctico, los pros y contras que conlleva.

Este taller, como actividad sugerida con estudiantes, está estructurado basándose en el modelo propuesto por Van Hiele, el cual consiste en enmarcar y describir el aprendizaje matemático en cinco niveles los cuales son: la visualización o reconocimiento, el análisis, la ordenación o clasificación, la deducción formal y el rigor matemático.

Debido a que el objetivo específico del taller es lograr que los estudiantes deduzcan los conceptos de las secciones cónicas utilizando la papiroflexia se espera llevar al discente al nivel tres o cuatro de la escala definida por Van Hiele, en el cual serán capaces de identificar el concepto matemático y determinar algunas de sus características, esto no significa que esta técnica no pueda llevarnos más allá de este nivel, es el alcance y los objetivos de la actividad que lo determinan de esta manera.

Para lograr estos objetivos, los generales y los específicos del taller, se desarrollará inicialmente una introducción histórica y conceptual al estudio de las secciones cónicas con el fin de ilustrar y recordar como nacen estos espacios geométricos y como se ha dado, a grandes rasgos, su construcción a través de la historia.

De igual manera que con las secciones cónicas desarrollaremos un espacio para introducir la papiroflexia y como ésta ha logrado, a grosso modo, desarrollarse hasta adquirir el auge del cual goza hoy en día.

Como punto central y cumbre de la introducción al taller desarrollaremos un breve bosquejo del uso de la papiroflexia en los salones de clases y principalmente como ésta ha venido consolidándose como un recurso didáctico en general y específicamente en el área de matemáticas. Para comenzar con las actividades específicas del taller se impartirán las guías elaboradas, existe una guía para cada sección cónica, estas servirán de referencia durante el proceso de construcción de las secciones cónicas haciendo uso de la papiroflexia.

Cada guía posee una estructura interna acorde con los objetivos, momentos del taller y el modelo utilizado en el mismo; y siguen de manera general el siguiente orden: construcción y etiqueta de los dobleces, líneas y puntos necesarios, construcción de la curva deseada, reconocimiento de los elementos de cada sección cónica, construcción de puntos y segmentos auxiliares que faciliten la identificación de las propiedades características cada sección cónica y finalmente la construcción del concepto.

Durante el proceso se dirigirá el grupo mediante diapositivas que muestren los pasos más importantes de la construcción a realizar, esto con el afán de unificar el trabajo que se esté realizando.

Al finalizar cada actividad, la construcción de cada cónica, tendremos un tiempo como docentes para reflexionar a cerca del trabajo realizado, las ventajas, desventajas, virtudes, aspectos a mejorar y a considerar durante el desarrollo de esta actividad con estudiantes reales, esto para cumplir con el objetivo general del taller desarrollado.

E. Consideraciones finales

Esta actividad es una invitación a los docentes para considerar, en el momento de plantear actividades en relación a la introducción de conceptos y procedimientos matemáticos, el hacer uso de recursos didácticos ingeniosos con el fin primordial de construir en los discentes conceptos con significado real y procesos coherentes más que fórmulas y algoritmos vacíos.

También es una propuesta a investigar y experimentar metodologías innovadoras, hacer uso de recursos variados al momento de desarrollar sus clases, esto despertará el interés y la motivación de los estudiantes en la asignatura, principalmente en el área de matemáticas en la cual esta motivación e interés es realmente escaso.

Finalmente, es importante recordar el uso de la tecnología, la didáctica, el material concreto, las guías escritas y demás recursos que nos permitan desempeñar nuestra labor de la mejor manera posible y cumplir a cabalidad nuestro objetivo profesional el cual es formar integralmente personas capaces.

Referencias

- [1] Gómez, E. (s.f.). Introducción al Origami. Recuperado el 29 de junio del 2014, de: http://www1.uprh.edu/amc/res_acad_2/Origami.pdf
- [2] Rodríguez, L. (1980). Precalculus: Introducción funcional. (Munem, M. y Yizze, J. Trans.) Barcelona: Editorial Reverté. (Trabajo original publicado en 1974).
- [3] Martínez, M. (1999). Historia de la matemática. (Boyer, C. Trad.) Madrid: Alianza Editorial. (Trabajo original publicado en 1969).
- [4] Torres, M. (s.f.). Papiroflexia y matemáticas. Recuperado el 25 de junio del 2014, de: www.rinconmaestro.es/matematicas/geometria/geometria19.pdf.