

## USO DEL PORTASEGMENTO Y LA TÉCNICA DEL DOBLADO DE PAPEL EN EL CURSO DE GEOMETRÍA EUCLÍDEA DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA

Licda. Fabiana Ortiz Astorga. – Dr. Ronald Sequeira Salazar.

[fabyfer2@gmail.com](mailto:fabyfer2@gmail.com) – [rsequeira@uned.ac.cr](mailto:rsequeira@uned.ac.cr)

Programa de Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Colegio Técnico Profesional de Dulce Nombre. Costa Rica. – Programa de Enseñanza de la Matemática, Universidad Estatal a Distancia. Liceo de Pavas. Costa Rica.

Tema: Bloque V Materiales y Recursos Didácticos para la Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática.

Modalidad: Comunicación breve.

Nivel educativo: Formación y actualización docente.

Palabras clave: Mediación pedagógica, construcciones geométricas, el portasegmentos, doblado de papel.

### Resumen

*El Programa de Enseñanza de la Matemática de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica ha incorporado en los cursos de Geometría Euclídea los videotalleres de construcciones geométricas utilizando la videoconferencia interactiva multimedia. En estos videotalleres los estudiantes hacen construcciones geométricas con la regla numerada y el compás, el portasegmentos y el doblado de papel. Además tienen la oportunidad de interactuar entre ellos y comentar las construcciones realizadas por otros compañeros que participan en la actividad.*

*En este trabajo, se comenta la logística de los videotalleres, y se describen algunas de las estrategias metodológicas implementadas en el estudio de los diferentes contenidos geométricos como por ejemplo sólidos, polígonos, paralelismo, entre otros, y donde se incorporan el uso del portasegmentos y la técnica del doblado de papel. De igual manera, se integran algunos ejes transversales de la universidad como medio ambiente, diversidad cultural, equidad de género, entre otros a través de la plataforma Moodle.*

*Finalmente, se presentan los principales resultados obtenidos de la evaluación de los videotalleres, el impacto que ha generado a estudiantes de la carrera, sugerencias de los estudiantes y graduados de la carrera y las conclusiones obtenidas como resultado de su implementación.*

### Introducción

La Universidad Estatal a Distancia (UNED) inicia labores en 1978 fundamentada en los principios del conductismo o la pedagogía por objetivos y cuyo propósito inicial fue la formación de profesionales principalmente en el campo de la Educación y la Administración. En 1993, 15 años más tarde, ofrece a la sociedad costarricense el Programa de Profesorado en la Enseñanza de la Matemática y en 1998 se amplía a nivel de bachillerato; para el 2014 se inicia con la licenciatura.

La aprobación de esta carrera generó entre la población universitaria un alto grado de satisfacción pero también a la vez de angustia, dado que para algunas personas, la formación de profesores de matemática mediante la metodología a distancia no era factible.

Tradicionalmente en la UNED y de acuerdo con la metodología de enseñanza del modelo a distancia, el medio maestro principal lo han constituido los materiales didácticos y no el tutor, por lo que en la elaboración de estos materiales didácticos se han incorporado algunos otros elementos como guías didácticas, material multimedia y el apoyo de las plataformas educativas virtuales.

Uno de los retos fundamentales que tienen en la actualidad los docentes de la UNED, en particular las cátedras del Programa de Matemática, es el de explorar los distintos tipos de “comunicación didáctica” que potencien el aprendizaje de la matemática mediante los diversos recursos tecnológicos que posee la Universidad, tales como el correo de voz (PADD), el correo electrónico, las videoconferencias, el repositorio de recursos didácticos, la radio Onda Uned y las plataformas educativas virtuales.

### **Integración de la videoconferencia en el curso de Geometría Euclídea**

En el año 2001, el Programa de Enseñanza de la Matemática de la UNED integra, en los cursos de geometría, dos talleres presenciales en los cuales los estudiantes formaban construcciones geométricas con la regla, el compás y el uso de algún software libre para reforzar los contenidos estudiados en las tutorías presenciales. Estos talleres se impartían solamente en el Centro Universitario de San José y todos los estudiantes matriculados en el curso tenían que asistir, lo que implicaba que muchos de ellos se tuvieran que desplazar desde muchas regiones del país.

Posteriormente con la implementación en la UNED de la videoconferencia, el Programa decide incursionar en el uso de este nuevo medio con los talleres de geometría que se impartían en forma presencial. Se decide, entonces, recurrir a la videoconferencia interactiva multimedia porque es un medio didáctico que permite intercambiar audio, video, imágenes y datos entre dos o más receptores de manera simultánea y simétrica.

El reto que presentó, entonces, fue como integrar la videoconferencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, de tal forma que facilite el aprendizaje, extienda la docencia y permita la comunicación entre los estudiantes y los tutores. Todo ello se logró con los videotalleres de geometría.

A estos video talleres se ha integrado la plataforma educativa virtual Moodle, en la cual los estudiantes tienen cada semana actividades complementarias que les permiten reforzar los contenidos estudiados. En el anexo 1 se muestra la interfaz de la plataforma Moodle para el curso de Geometría Euclídea I.

### **El videotaller de geometría en la actualidad**

El videotaller apoyado en la videoconferencia es una actividad interactiva que permite a quien participa confeccionar materiales, hacer construcciones geométricas con la regla no numerada y el compás, el portasegmento, la técnica del doblado de papel y el uso de algún software matemático.

En la actualidad, la persona tutora en la UNED tiene que ajustarse a un protocolo, en el cual se establece el tiempo para cada una de las actividades, situación que se convierte en una limitante en el sentido de que a veces no queda tiempo para propiciar la discusión de ideas entre los participantes. Un ejemplo de protocolo se muestra en el anexo 2.

Por otro lado, a cada participante se le hace llegar una versión en físico de las actividades que se van a desarrollar y también se suben en la plataforma educativa virtual. En el anexo 3 se muestra la guía correspondiente al taller sobre doblado de papel y a algunos estudiantes en una sesión de trabajo.

Después de cada construcción, con la ayuda de algún software matemático o con el uso de la pizarra interactiva, la persona tutora refuerza el contenido tratado y posteriormente en algunas de las salas de videoconferencia, los estudiantes realizan las otras construcciones propuestas en el documento.

En la siguiente tabla comparativa se resume la situación inicial y actual del video taller.

Situación inicial	Situación actual
Se consideran los ejes transversales de la currícula en la UNED (la inclusión, la equidad de género, los derechos humanos y la ética ambiental)	Se contempla también el eje de la educación para la salud.
Se consideran solamente aspectos cognitivos de la persona aprendiente.	Se considera a la persona aprendiente como un ser integral.
Las actividades propuestas se desarrollan en forma individual y tienen que adaptarse al protocolo establecido por el Programa de Videoconferencia de la UNED.	El trabajo cooperativo y colaborativo son la base del desarrollo de las actividades propuestas.
La comunicación es unidireccional y versa solamente sobre contenidos propios de la disciplina.	La comunicación es dialógica, pues de lo que se trata es de construir nuevo conocimiento mediante una actitud crítica y participativa de tal forma que pueda contribuir a que su entorno inmediato sea saludable.
El espacio físico donde se lleva a cabo son las salas de videoconferencias de los centros universitarios.	El uso de las tecnologías permite llevar la realidad del mundo a la sala de videoconferencia.
No se consideran las necesidades educativas de los estudiantes en lo que se refiere al uso de los medios y recursos.	Se adopta el principio de universalidad y accesibilidad de todas las personas.

En el videotaller se destaca:

- ✓ El trabajo colaborativo y cooperativo para propiciar las condiciones adecuadas para que se pueda promover el análisis, la sistematización, la formulación de conjeturas, para construir en forma conjunta el nuevo conocimiento y resolver problemas y desarrollar habilidades para la convivencia.
  
- ✓ Un aprendizaje significativo donde se respetan las diferencias individuales y los ritmos de aprendizaje de las personas participantes.

- ✓ Se propicia el diálogo que genere un pensamiento crítico para que exista la verdadera comunicación dialógica y por consiguiente un verdadero proceso de aprendizaje.
- ✓ Como lo señala Gutiérrez (2002), “el saber ver y el saber observar constituyen una operación creadora, por cuanto son una forma de apoderarse empáticamente del objeto”. Gutiérrez (2002, p. 39), por eso en el videotaller las personas plantean conjeturas en relación con el objeto de estudio, de manera que puedan describir, entender, interpretar y modelar el mundo en que viven, es un espacio de manifestación artística y de reflexión matemática.

### **Uso del Portasegmentos y la técnica del doblado de papel en el videotaller**

El estudio de la geometría a nivel de secundaria se ha limitado a la construcción de unas pocas figuras y cuerpos geométricos por medio de regla y compás, por lo que se busca una metodología donde el estudiante construya, manipule los objetos matemáticos de manera que logre aprender por su propia manipulación y análisis, lo que se ha llamado “geometría por descubrimiento”, para evitar enseñarle al estudiante sólo a memorizar, lo cual lo llevaría a la adquisición de conceptos limitados o erróneos y el desinterés a mediano y largo plazo.

### **Doblado de papel**

El origami o doblado de papel, es de bajo costo económico y a la vez atractivo para nuestros estudiantes, puesto que ayuda y realiza conexiones con distintas áreas o temas de la Matemática, en especial con la geometría; permite que el estudiante adquiera una mejor habilidad motora, desarrolle mecanismos de creatividad, se forme concepciones, imágenes y cree sus propias representaciones visuales.



## El Portasegmento

Actualmente no se conoce mucho del *Portasegmentos*, pues casi no existe información en libros o en internet. En Costa Rica ha sido fomentado por la Universidad Estatal a Distancia, la cual ya lleva varios años incentivando su uso por medio de los videotalleres de Geometría Euclídea del Programa Enseñanza de la Matemática.



El Portasegmentos es una tira de papel de 1,5 cm de ancho por 15 cm de largo, aunque sus dimensiones pueden variar de acuerdo con el uso que se le quiera dar. Se puede construir con diferentes materiales como: papel de construcción, cartulina, plástico, por lo que es muy accesible y de bajo costo.

En el anexo 4 se muestran algunas construcciones con doblado de papel y el portasegmentos llevadas a cabo en los diferentes videotalleres.

## Conclusiones y recomendaciones

- ✓ El videotaller de geometría es un excelente medio para que quienes aprenden puedan tener estos espacios de reflexión e interactuar con los otros participantes sin necesidad de compartir en el mismo espacio físico, por lo que la presencia o no de quien aprende no es un impedimento para que pueda acceder a los contenidos.
- ✓ La implementación del videotaller desde las líneas del paradigma emergente, implica un replanteamiento del rol de las personas tutoras, entendido este como el producto del trabajo colaborativo de un grupo multidisciplinario de profesionales.
- ✓ Según la valoración de los estudiantes de los videotalleres podemos concluir que la aceptación de los talleres es bastante buena, ya que es un espacio de aprendizaje donde los estudiantes pueden interactuar sin necesidad de desplazarse grandes distancias. Además, los alumnos expresan que el taller llena sus expectativas pues se logran los objetivos propuestos, la tecnología que se utiliza es muy adecuada y consideran que los instructivos son muy claros; hay una excelente interacción y las propuestas de las construcciones se adaptan a los nuevos planes de estudio de los Programas de Matemática en donde se pretende que el estudiante tenga una mayor

participación en su proceso de aprendizaje. En el anexo 5 se muestra la tabla de valoración según los estudiantes.

### Referencias bibliográficas

- Alsina, C y otros. (1995). *Invitación a la Didáctica de la geometría*. España: Editorial Síntesis de S.A.
- Assman, H. (2002). *Placer y ternura en la educación*. Madrid: NARCEA S.A. EDICIONES
- Ballester, A (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula*. España: Depósito legal PM 1838-2002.
- Castillo, T y Espeleta, V. (2003). *La matemática: su enseñanza y aprendizaje*. Costa Rica: Editorial UNED.
- Cordero, E. (s.f.). *Recursos audiovisuales*. Costa Rica: Editorial UNED.
- D'Agostino, G. (1991). *Aspectos teóricos de la evaluación educacional* (Primera Edición ed.). San José, C.R. EUNED.
- Fuesé, T. (1998). *Fabulous Origami Boxes*. Japan. Editorial Japan Pugins.
- Gurkewitz, R. (2002). *Modular origami polyhedra*. United States. Editorial Dover Publications.
- Gutiérrez, F y Prieto, D. (2002). *Mediación pedagógica*. Guatemala: Colección Programa EDUSAC.
- Lang J. (2003). *Origami Design Secrets. Mthematical Metohods for an Anciet Art*. Editorial Sales and Customer Service Office.
- Meza, L. (s.f). *Introducción a la pedagogía*. Costa Rica: Editorial ITEC.
- Molina, D. (2009). *Hacia una educación integral*. España, Barcelona: ERAMUS Ediciones.
- Ortiz Rodríguez. (s.f.). *Matemática estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México, D.F.: Editorial Pax México.
- Rojas, E y Sequeira, R. (2012). *Elementos de Geometría Euclídea I*. San José, Costa Rica. EUNED.
- Tsijli, T. (1997). *Geometría Euclídea I*. San José, Costa Rica. EUNED.

## Anexo 1: Interfaz Moodle para el curso Geometría Euclídea I

- Calificaciones
- Grupos
- Copia de seguridad
- Informes
- Preguntas
- Archivos
- Perfil

**Curso: Geometría Euclídea I**  
**Prof. Ronald Sequeira Salazar**  
**rsequeira@uned.ac.cr**

---

**1 Modulo 0: Iniciando la aventura**  
Del 29 de enero al 11 de febrero

**Recursos**

- Ruta de aprendizaje Módulo 0
- Normas netiqueta
- Orientación del curso
- Actualización perfil

**Actividades**

- Foro social

---

**2 Modulo 1: |Actividad**  
Del 12 al 18 de febrero.

**Recursos**

- Ruta de aprendizaje 1
- Historia de la geometría
- Video Aplicación de la geometría
- Video sobre Geometría Fractal
- Conceptos Básicos de geometría euclidiana

**Actividades**

- Elementos básicos de la Geometría Euclídea
- Foro de consultas

## Anexo 2: Protocolo del videotaller de Geometría



Programa Videoconferencia y Audiográfica



VIDEOCONFERENCIA  
VIDEOCONFERENCIA: CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS CON REGLA Y COMPÁS  
Profesora: Fabiana Ortiz Astivia  
Sábado 08 de abril Hora: 8 a 10 a.m.

HORA	DURACION (MINUTOS)	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	CENTRO
8:00	10 minutos	Prof. Fabiana Ortiz A.	<p>Saludo general a los asistentes de los Centros participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ajaque</li> <li>Cañas</li> <li>Ciudad Nelly</li> <li>Hereda</li> <li>Limón</li> <li>Nicoya</li> <li>Palmare</li> <li>Pérez Zeledón</li> <li>Puriscal</li> <li>San Carlos</li> <li>Siquirres</li> <li>Turrialba</li> <li>Puntarenas</li> <li>San Vito</li> <li>Sala S. José</li> <li>Estudiantes por la Web</li> </ul> <p>Explicación de la metodología de trabajo a seguir durante la videoconferencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro de la exposición hay una presentación en Power Point para indicar las distintas construcciones que se irán haciendo a través del video taller.</li> <li>• Breve reseña histórica sobre del doblado de papel.</li> <li>• La profesora selecciona algunas de las construcciones para que los estudiantes en los distintos centros universitarios expliquen al resto de los compañeros el procedimiento utilizado en la construcción asignada.</li> <li>• Seguidamente se dará de 5 a 10 minutos a los estudiantes para que trabajen la construcción.</li> <li>• La profesora dará el pase a los</li> </ul>	Sala S. José



### Anexo 3: Guía para construcciones con doblado de papel



Elaborado por:  
Luis, Yedyry Argüello Flato  
Diego Ronald Sepúlveda Salazar

**Introducción:**  
Hasta aquí en la enseñanza son dos herramientas la regla y el compás y el portasegmentos; los cuales dan una idea del cómo que nos ayudan para facilitar la comprensión de la matemática. Se puede agregar a esto, otra herramienta, el doblado de papel, con gran valor didáctico que en lugar de dudar contribuye en mucho a presentar la matemática en forma creativa y desde el cotidiano se involucra más allá de la enseñanza del contenido. El doblado de papel es un modo de agregar material e insertar a la clase de matemática significa un aprendizaje y mejora en comprensión y creatividad. Los otros materiales que se requieren para las operaciones de pliegado son una hoja de papel y un lápiz.

**Construcciones con doblado de papel:**

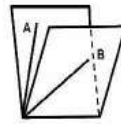
- I. Movilizar
2. Doblar
3. Cuadrado
4. Octágono
5. Triángulo equilátero
6. Triángulo rectángulo
7. Triángulo equilátero
8. Heptágono regular
9. Hexágono
10. Hexágono
- II. Ángulo recto

**Conocimientos previos:**

1. Puede doblarse el papel de modo que el pliegue pase por una línea recta.
2. Puede doblarse el papel de modo que el pliegue pase por uno o dos puntos dados.
3. Puede doblarse el papel de forma que un punto pueda superponerse a otro punto de la misma hoja.
4. Puede doblarse el papel de forma que un punto dado se superponga a una recta y el pliegue resultante pase por otro punto dado.
5. Puede doblarse el papel de modo que una recta se superponga a otra recta de la misma hoja.
6. Dos líneas o dos segmentos se superponen congruentes si coinciden al superponerse mediante el doblado de la hoja.

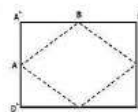
**Construcciones:**

1. **Mediatriz**  
Considere el  $\overline{AB}$ . Haga coincidir el punto A con el punto B y dóble el papel; la línea marcada es la mediatriz del  $\overline{AB}$ .



2. **Rombo.**

Para iniciar se parte de un rectángulo cuyos vértices hemos llamado  $A, B, C, D$ . Se dobla  $D$  de manera que  $AD$  coincida con el segmento  $CD$ . También se va a doblar  $C$  para que coincida con  $B$ , doblando nuevamente.



Se obtienen cuatro rectángulos congruentes, cuya área es la cuarta parte del rectángulo original. Los puntos que se hacen con los doblados son los puntos medios de los segmentos  $A, B, C$  y  $D$ . Dobla el papel para unir el punto A con el E, otro para el B y el C, otro para el D, finalmente el D y el A. El resultado resultante  $ABCD$  es un rombo.



### Anexo 4: Ejemplos de construcciones con la técnica del doblado de papel y la del portasegmentos



Elaborado por:  
Luis, Yedyry Argüello Flato  
Diego Ronald Sepúlveda Salazar

Taller # 2 - 2013  
Construcciones con el Portasegmentos

**Introducción:**  
Una de las realidades educativas en nuestro país, es que no siempre contamos con todos los recursos didácticos que deseamos, para ese proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Por lo que debemos estar en la capacidad de idear y ejecutar estrategias de enseñanza de acuerdo a nuestra realidad. Por lo que en este taller trataremos de darle un recurso más, para que lleven a cabo con sus futuros estudiantes.

Además, como docentes actuales debe ser nuestro objetivo que el trabajo sea una reflexión crítica de algunos conceptos centrales, de la utilización de estrategias en la enseñanza de la educación de la Matemática. Por lo que nuestro punto de partida en este taller debe ser el uso del Portasegmentos como una estrategia didáctica en la educación.

Ya que el portasegmento permite utilizar los conocimientos previos del estudiante, de manera que el mismo alumno, pueda justificar cada paso y cada operación en las construcciones que realiza.

Por consiguiente, se espera que los estudiantes trabajen con el desarrollo de ejercicios que permitan al razonamiento y así puedan avanzar en la comprensión y el conocimiento de una manera distinta a la que están acostumbrados. Se busca establecer procesos de formación en los que reflexionen y analicen sobre el uso de los recursos.

**Reseña Histórica:**

**El Portasegmento**

Actualmente no se conoce mucho del Portasegmento, así si existe información en libros o en internet.

En nuestro país ha sido fomentado por la Universidad Estatal a Distancia, la cual ya lleva varios años incentivando su uso por medio de los *Workshops* de Geometría Euclídea, del Programa Enseñanza de la Matemática, específicamente por el encargado de la Cátedra de Geometría, Dr. Ronald Sepúlveda Salazar y mi persona.

El Portasegmento es una tira de papel, que como su nombre lo indica permite copiar, trasladar y crear segmentos, rayos, rectas e infinitas de figuras geométricas, de una manera diferente a la acostumbrada, con el uso de la regla y compás.

**Construcciones**

1. Trazar una mediatriz dado un segmento.

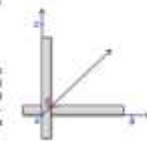
Traza un rayo  $\overline{r}$  sobre este rayo marca un segmento  $\overline{AB}$ . Luego coloque el portasegmento en los extremos del segmento dado como se muestra en la figura adjunta, marque los puntos C y D los cuales pertenecerán a la mediatriz del  $\overline{AB}$ . Finalmente traza la recta que pasa por los puntos C y D.



**Propiedad:** La mediatriz de un segmento es la bisectriz perpendicular de dicho segmento.

2. Construir un ángulo de 45°.

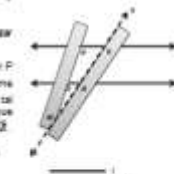
Traza rayo  $\overline{AB}$ , luego traza un rayo  $\overline{AC}$  perpendicular a  $\overline{AB}$ . Si el caso que  $\angle BAC$  es un ángulo recto. Haga coincidir uno de los lados del portasegmento con uno de los lados del ángulo, como se muestra en la figura adjunta, posteriormente haga lo mismo con el otro lado del ángulo, de manera que marque el punto D. Traza el rayo  $\overline{AD}$ , este rayo es la bisectriz del  $\angle BAC$ , por lo que  $\angle BAD$  y  $\angle DAC$  miden 45° cada uno.



**Propiedad:** En este caso esta construcción hace referencia a lo que son los ángulos complementarios, además se puede resaltar lo que es el concepto de ángulos agudos y ángulo recto. Observe que este es un caso particular de ángulos coincidentes, ya que se pueden superponer y poseer la misma amplitud.

3. Dado una recta y un punto, que no perteneciente a una recta, trazar una recta paralela a dicha recta.

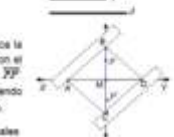
Considere una recta  $l$  y un punto P exterior a la recta dada. Trase por P una recta  $\overline{PO}$ , donde O es el punto de intersección de  $\overline{PO}$  con  $l$ . Tome  $\overline{PO}$  y marque  $\overline{OM}$  tal que  $\overline{PO} \cong \overline{OM}$ . Ahora por M traza una recta  $k$ , tal que  $k$  sea el punto de intersección de rectas  $l$  y  $k$ . Sobre la recta  $l$  marque  $\overline{N}$  tal que  $\overline{OM} \cong \overline{ON}$ . Luego traza  $\overline{PN}$  de esta manera tenemos  $\overline{PN} \parallel \overline{OM}$ .



**Propiedad:** Si los ángulos correspondientes son congruentes, entonces las rectas que corta la transversal son paralelas.

4. Construir un rombo dada la diagonal y su lado.

Sobre una recta  $\overline{XY}$ , marque la diagonal  $d$  de manera que  $d \cong \overline{AB}$ . Trace la mediatriz de  $\overline{XY}$ , tal que M es el punto de intersección con  $\overline{AB}$ . Con el portasegmento se toma el lado  $l$  y apoyado en A sobre la perpendicular  $\overline{XY}$  en B, tal que  $\overline{AB} \cong l$ . Luego se repite anterior procedimiento, obteniendo  $\overline{CD} \cong l$ . Finalmente traza  $\overline{BD}$  y  $\overline{AC}$ . Por lo tanto ABCD es un rombo.



**Propiedad:** A diferencia que del cuadrado que tiene sus cuatro lados iguales.



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS  
PROGRAMA DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICAS  
CÁTEDRA DE GEOMETRÍA  
III CUATRIMESTRE



TALLER DE GEOMETRÍA EUCLÍDEA II  
CÓDIGO: 187

Elaborado por:  
Lic. Fabiana Ortiz Astorga,  
Dr. Ronald Sequeira Salazar.

Taller # 3 – 2012

Construcciones con Doblado de Papel

**Introducción:**

En las áreas de la matemática es la geometría uno de los principales temas, que se presta para realizar actividades dinámicas y más llamativas, de manera que se logre proceso de enseñanza - aprendizaje más óptimo, pero debido a enseñanzas casi mecánica y de poco análisis a muchos estudiantes no les gusta.

En este taller, se pretende mostrar a los participantes la manera de planificar y llevar a cabo una enseñanza de la matemática más atractiva y perceptiva, por medio del uso de la técnica del doblado de papel como una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la geometría.

La temática central es innovar las metodologías en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, con el fin de que los participantes puedan despertar y desarrollar en los estudiantes las habilidades, análisis y la correlación de conceptos matemáticos de la geometría.



**Reseña Histórica:**

El Doblado de Papel proviene de China (794-1185). En el siglo VI traspasó las fronteras y llegó a Japón. En sus inicios solo estaba reservado para los religiosos y la clase alta ya que el papel era escaso. Es más que un arte japonés, es parte integral de su cultura desde hace más de mil años.

Las construcciones con doblado de papel son consideradas como un arte educativo, en las cuales se pueden considerar los plegados y el desarrollo del papel por separado, estos tuvieron un inicio por aparte pero luego se fusionaron en lo que conocemos ahora. De acuerdo a la finalidad Educativa son construcciones de figuras para el estudio de propiedades geométricas más que nada.

Es una herramienta pedagógica que le permita desarrollar diferentes contenidos no sólo conceptuales, sino también procedimentales, también desarrolla habilidades motoras finas

**Construcciones:**

**1. Construir una semicircunferencia a partir de un triángulo rectángulo**

La idea es sencilla: se traza cualquier recta que pase por A y luego una perpendicular a ella que pase por B (como se muestra en la fig. 1)



Fig 1

Construya varios triángulos rectángulos que cumplan esta condición y que señalen sobre la hoja el vértice correspondiente al ángulo recto (como se muestra en la fig. 2).

Una los vértices de esta manera va a obtener una semicircunferencia con diámetro AB y centro en el punto medio de la hipotenusa AB (como se muestra en la fig. 3).

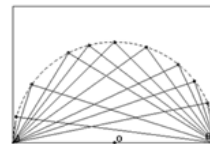


Fig 3

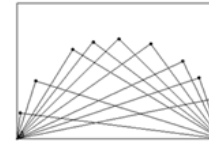
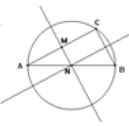


Fig 2

**Propiedad:**

En un triángulo rectángulo, las mediatrices de los catetos se intersectan en el punto medio de la hipotenusa y por tanto, el centro de la circunferencia que contiene a los tres vértices es precisamente el punto medio de la hipotenusa. Con esto hemos demostrado que los vértices de los triángulos rectángulos que construimos en la hoja de papel están sobre un semicírculo con centro en el punto medio de la hipotenusa.



**2. Construcción de estrella de 6 puntas a partir de un triángulo equilátero.**

Construya un triángulo equilátero, trace las bisectrices de todos sus ángulos, marque el incentro (como se muestra en la Fig. 1). Luego lleve el vértice al lado opuesto, para ser exacto, al punto donde la bisectriz intersecta al lado (como se muestra en la Fig. 2). Luego doble dicho triángulo a la mitad, desdoble, note que le queda un trapecio isósceles, dóblelo a la mitad (como se muestra en la Fig. 3), haga lo mismo con otros dos vértices de la figura inicial, de esta

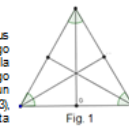
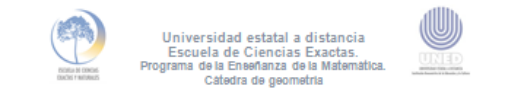


Fig 1

## Anexo 5: Valoración de los talleres por parte de los estudiantes



Instrumento de Evaluación de los Videotalleres

**Objetivo**

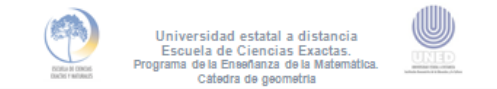
Conocer la opinión de los estudiantes sobre los videotalleres de Geometría Euclídea.

**Instrucciones:**

El siguiente cuestionario tiene por objetivo recabar información para mejorar el desarrollo de los videotalleres en los próximos cuatrimestres. A continuación se le presenta una serie de preguntas relacionadas con los mismos. Por favor conteste lo más objetivamente posible. Toda la información que usted no proporcione será tratada en forma confidencial.

Marque una equis (X) el nivel en el que se ubica según su criterio de valoración.

CRITERIOS	DEFICIE NTE	REGUL AR	BUEN O	MUY BUEN O	EXCELEN TE
<b>Organización y desarrollo de la actividad.</b>					
1. La ubicación de la actividad en relación con el contenido y profundidad de los temas desarrollados son adecuados.					
2. Cumplimiento de los objetivos propuestos en el taller.					
3. Ambiente físico donde se desarrolla la actividad.					
4. Pertinencia del horario asignado.					
5. Comunicación entre los participantes en el taller.					
6. Equipo tecnológico utilizado en la sala de videoconferencia.					
7. Equipo tecnológico utilizado en la sala de videoconferencia desde donde se origina la transmisión.					
<b>Materiales</b>					
8. Presentación, precisión y nitidez de los materiales utilizados.					
9. Pertinencia de los materiales utilizados.					
10. Variedad de los materiales utilizados.					
11. Resolución de los ejercicios.					
<b>Aspectos generales de los participantes.</b>					
12. Satisfacción de sus expectativas.					
13. Participación de los estudiantes.					
14. Motivación por el videotaller.					
15. Aplicabilidad de la contenidos.					



**Opinión general sobre la actividad.**

18. Anote dos aspectos positivos del videotaller.

\_\_\_\_\_

17. Anote dos aspectos negativos del videotaller.

\_\_\_\_\_

18. ¿Cuál de los cuatro videotalleres le agradó más?, ¿por qué?

\_\_\_\_\_

**Observaciones**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_