UNIVERSIDAD DISTRITRAL FRANSISCO JOSÉ DE CALDAS

TEMATICA

MODELOS MATEMÁTICOS Y PEDAGÓGICOS EN CIENCIAS FORMALES

TITULO

CÓNICAS UTILIZANDO EL PAPEL Y SU DOBLADO Y EL PROGRAMA GEOGEBRA

NOMBRE: LUIS FERNANDO VILLARRAGA POVEDA

DOMICILIO: CALLE 40 # 8-11 APT 405 BOGOTÁ COLOMBIA

TELEFONO: 8107880, 3124809287

lfvillarraga@udistrital.edu.co

CÓNICAS UTILIZANDO EL PAPEL Y SU DOBLADO Y EL PROGRAMA GEOGEBRA

Reumen:

El objetivo fundamental de este trabajo consiste en la construcción de las cónicas utilizando el programa GeoGebra y el papel y su doblado, como elementos motivadores que conllevan a un mejor conocimiento de las relaciones geométricas de estas curvas, ya que en la actualidad se dispone de programas de geometría dinámica que han demostrado la capacidad de ayuda a los usuarios para desarrollar destrezas en el campo de la geometría porque proporcionan una ayuda en la construcción de conceptos y visualización de situaciones y propiedades geométricas a través de la práctica, también se resalta la importancia del papel como material manipulativo de objetos geométricos reconocibles que permite un acercamiento a la geometría del plano y del espacio al seguir procesos de construcción que constituyan una estrategia metodológica en la construcción de conocimiento.

Introducción:

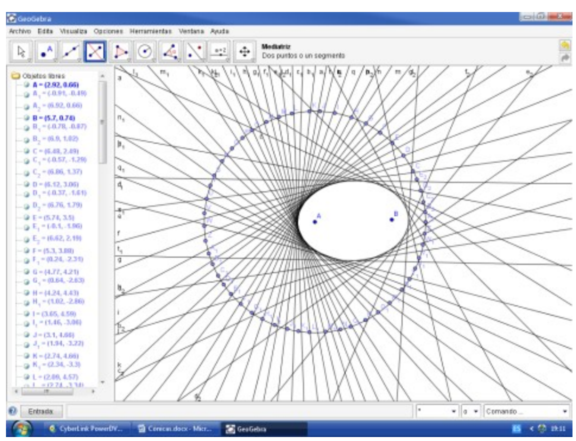
Se entiende por construcción geométrica: la geometría que se puede construir con regla y compás, en el programa al realizar una construcción, esta puede modificase sin perder las condiciones que determinan el objeto lo que implica determinar invariantes, elemento importante que no se puede realizar con el papel. Las aplicaciones permitirán interactuar sobre las curvas y sus características, lo que consentirá analizar propiedades, estudiar relaciones, formular conjeturas y validarlas o refutarlas.

Utilizaremos definiciones, postulados, nociones comunes y proposiciones de libro 1 de Euclides para generar las pruebas.

LA ELIPSE

Representación en GeoGebra

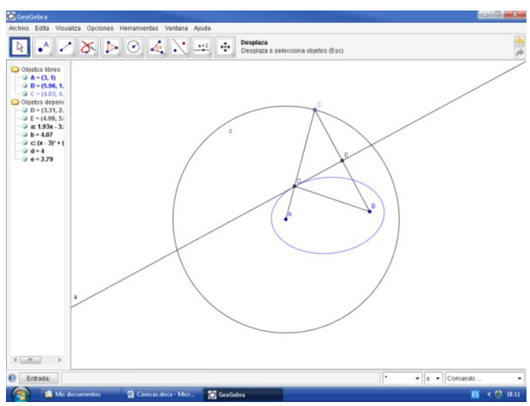
- En el programa se elige la opción circunferencia dados su centro y radio
- Se ubica un punto en el interior de la circunferencia, con la opción nuevo punto B
- Con la opción nuevo punto, se ubican puntos poco distanciados sobre la circunferencia C, D, … ,
- Con la opción mediatriz hacemos clic sobre los puntos B,C, B,D, B,E, … de esta forma se generan rectas y el conjunto de estas deja percibir una curva cerrada.



¿Por qué la curva generada es una elipse?

En una nueva ventana

- Se elige la opción circunferencia dados su centro y radio
- Se ubica un punto en el interior de la circunferencia, con la opción nuevo punto **B**
- Con la opción nuevo punto, se ubica el punto **C** sobre la circunferencia
- Con la opción: mediatriz hacemos clic sobre los puntos **B**,**C**, de esta forma se genera la recta **a**
- Con la opción: segmento entre dos puntos trazamos los segmentos **BC**, **AC** y **DB**
- Con la opción: intersección de objetos, entre la recta **a** y el segmento **AC** obtenemos el punto **D**, y entre la recta **a** y el segmento **BC** obtenemos el punto **E**
- Con la opción: Lugar geométrico marcamos el punto **D** y luego el punto **C** y a si obtener la curva.



La construcción parte desde una de las propiedades o definiciones de elipse

*"Conjunto de todos los puntos **D** en el plano, tales que la suma de la distancia de **D** a dos puntos fijos **A** y **B**, sobre el plano, es constante". El punto **A** y el punto **B** son los focos de la elipse*

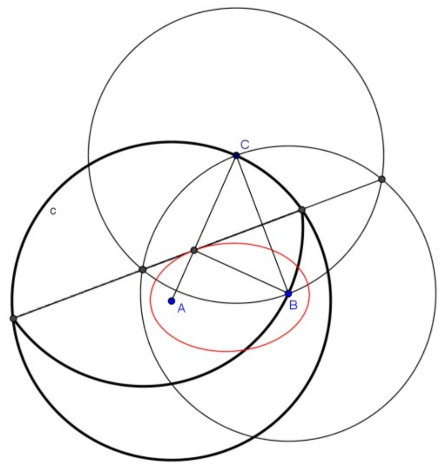
Se debe mostrar que la distancia AC (radio) del círculo es igual a las distancias AD y DB.

Descríbase con centro en A y distancia AC el círculo ACZ [Post.3], tómese al azar un punto B dentro del círculo, trácese las rectas AC y BD [Post.1], se divide la recta BC en dos partes iguales construyendo el triángulo equilátero CBF [I.1] y dividiendo en dos partes iguales el ángulo CFB mediante la recta FE [I.9], por [I.11] FE forma ángulos rectos con la recta BC, se tiene que CE es igual a EB, prolónguese la recta FE hasta D en la recta AC, trácese la recta BD formando así los triángulos DEC y DEB, como el lado CE del triangulo DEC es igual al lado EB del triangulo DEB, el lado DE es común a juntos triángulos y el ángulo DEC es igual al ángulo DEB los triángulos DEC Y DEB son iguales [Prop.4], al describirse con centro en D y distancia DB la circunferencia DBC se tiene que DB es igual a DC [N:C:1], luego las rectas AD y DB son iguales a AC [N.C.1] que es a lo que se quería llegar

Representación con papel

Se recorta un círculo aproximadamente de 5 cm de radio. Se ubica un punto dentro de este, que no coincida con el centro, se ubican puntos poco distanciados en la circunferencia, luego se realizan pliegues de tal forma que estos coincidan con el punto ubicado dentro (se puede repisar con lápiz cada uno de los dobleces) del círculo, al desdoblar por completo el papel obtenemos una "curva cerrada" denominada elipse.

La demostración se realiza paso a paso con los instrumentos regla y compás, como también comprobados mediante dobleces.



Para la demostración en este caso se recurre a la construcción geométrica (utilizando los instrumentos: regla y compás) y siguiendo los pasos mencionados anteriormente.

- De la misma forma se procede a trabajar con la parábola y la hipérbola

BIBLIOGRAFÍA

ACTIVIDADES DE MATEMÁTICAS RECREATIVAS. Oscar Molina, Brigitte Sánchez. Memorias XVI Encuentro de Geometría y IV de Aritmética. Universidad Pedagógica Nacional.

Beppo Levi. (2003). Leyendo a Euclides. (2 Ed.). Buenos Aires, Argentina. Libros del Zorzal.

EUCLIDES. (1991). Elementos. (1ra Ed). Madrid, España .: Gredos, S.A

HUMIAKI HUZITA. (1992) Understanding Geometry though Origami Axioms. En J. SMITH (Ed), Proceedings of the Firts International Conference on Origami in Education and Terapy, British Origami Society.