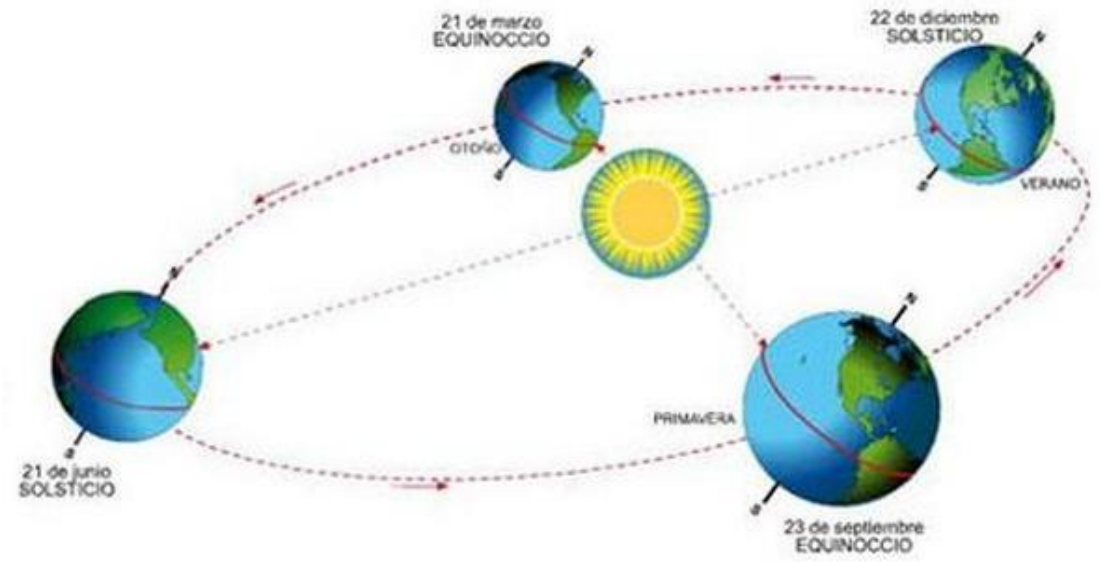
2013

Grupo 4 (Miércoles 13:00) de Matemáticas II – Grado en Ingeniería Multimedia

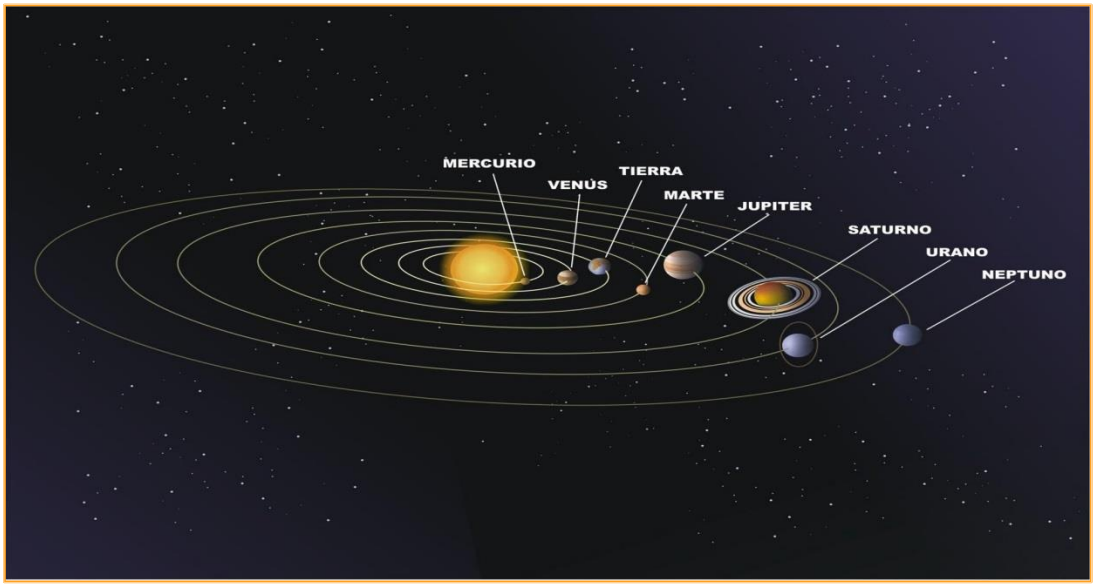
Melanie Pinto dos Anjos (20518683S)



[SECCIONES CÓNICAS EN EL SISTEMA SOLAR]

Trabajo realizado por Melanie Pinto dos Anjos (20518683S) del grupo 4 (Miércoles 13:00-15:00) para la asignatura semestral "Matemáticas II" del Grado en Ingeniería Multimedia .durante el curso 2012/2013.

SECCIONES CÓNICAS EN EL SISTEMA SOLAR



ÍNDICE

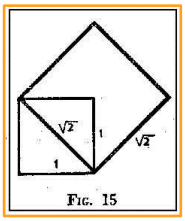
Bibliografía 5
Elipses 3
Hipérbolas 3
Introducción 2
Parábolas 3
Secciones Cónicas 3
Sistema Solar 4
Sistema Solar en Geogebra 4

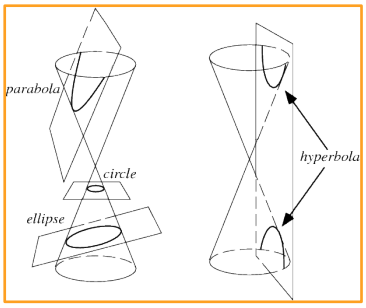
INTRODUCCIÓN

En este trabajo voy a introducir el contexto histórico de las secciones cónicas y las explicaré brevemente para, posteriormente, localizar ejemplos en el sistema solar. Este documento se acompaña de dos archivos geogebra SeccionesCónicas.ggb y SistemaSolar.ggb. En el primero es posible obtener distintas secciones cónicas mediante la modificación del parámetro excentricidad. El segundo es una representación heliocéntrica de los ocho planetas de nuestro sistema planetario con sus correspondientes órbitas en las que el Sol es uno de los focos. En esta representación también se incluyen otros cuerpos celestes con sus órbitas. Al final de este documento, en la sección de Bibliografía, hay una lista de fuentes consultadas para la realización de este trabajo.

SECCIONES CÓNICAS

Las secciones cónicas surgieron alrededor del año 350 antes de Cristo del estudio y resolución del problema de ***duplicación del cubo***. El matemático griego ***Menecmo*** describió las secciones cónicas como la intersección de un cono con un plano en ángulo recto con respecto a una cara del cono. La mayor parte del trabajo que realizó respecto a las cónicas se perdió y no se sabe nada acerca de cómo las construyó en el plano.

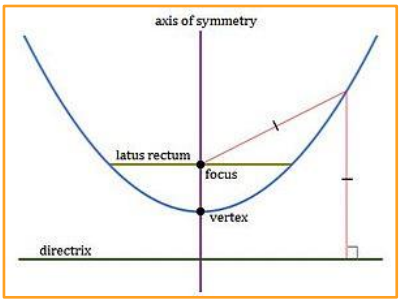




Apolonio de Perga, conocido como El gran geómetra, introdujo en su famoso libro Secciones Cónicas los términos ***parábola***, ***elipse*** e ***hipérbola espiral***. Este libro consta de ocho volúmenes. Los cuatro primeros introducen las propiedades básicas de las cónicas que introdujeron Aristóteles, Euclides y otros matemáticos. Los volúmenes del 5 al 7 son originales y en ellos se discute y muestra como muchas de las cónicas pueden ser dibujadas desde un punto. El octavo volumen se perdió.

PARÁBOLAS

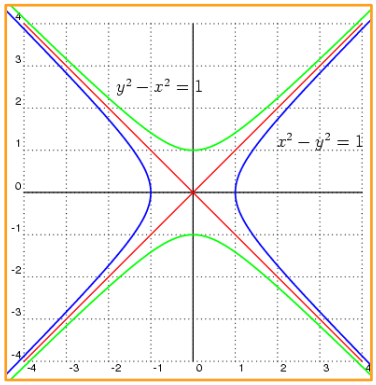
Originalmente la parábola se definió como la curva obtenida de la intersección de una superficie cónica con un plano paralelo a una de sus generatrices (la arista). Actualmente es más común definirla como el ***lugar geométrico*** de los puntos de un plano equidistantes a una recta llamada ***directriz*** y un punto exterior a ella denominado ***foco***.



Al segmento de recta comprendido por la parábola, que pasa por el foco y es paralelo a la directriz, se le conoce como ***lado recto***. Su longitud es siempre cuatro veces la distancia focal (distancia entre el vértice y el foco).

HIPÉRBOLAS

Del mismo modo que la parábola, la hipérbola se definió originalmente como la curva obtenida de la intersección de una superficie cónica con un plano paralelo a dos de sus generatrices (base y arista). Actualmente se define como el ***lugar geométrico*** de los puntos de un plano tales que el valor absoluto de la diferencia de las distancias a sus ***dos focos*** es igual a la distancia entre los ***dos vértices***, la cual es una constante positiva.



Dato Curioso: hipérbola deriva de la palabra griega ὑπερβολή (exceso), y es cognado de hipérbole (la figura literaria que equivale a exageración). Ambos conceptos tienen el mismo origen etimológico pero han sufrido una distinta evolución fonética.

ELIPSES

La elipse es la curva que se obtiene de la intersección de una superficie cónica con un plano que no es paralelo a ninguna de sus generatrices. También es el ***lugar geométrico*** de todos los puntos de un plano tales que la suma de las distancias a sus ***dos focos*** es una constante positiva. La elipse es una curva semejante a un círculo achatado y es la forma que tiene la trayectoria orbital de los planetas del sistema solar en torno al Sol.

La excentricidad (ε)

Es un parámetro que determina el grado de desviación de una sección cónica respecto a una circunferencia. Es un parámetro importante en la definición de la elipse, la hipérbola y la parábola.

La excentricidad en una parábola es igual a uno. ($\varepsilon = 1$)

La excentricidad en una hipérbola es mayor que uno. ($\varepsilon > 1$)

La excentricidad en una elipse es mayor que cero y menor que uno. ($0 < \varepsilon < 1$)

Sistema Solar

Durante casi 1300 años se creyó que la Tierra se situaba inmóvil en el centro del Universo y que todo el cielo se movía alrededor de la Estrella Polar. Esta teoría, elaborada por Ptolomeo en el Siglo II, fue discutida en varias ocasiones pero nadie desafió realmente el modelo geocéntrico hasta la llegada de Nicolás Copérnico. La obra de Copérnico otorga dos movimientos a la Tierra: uno de rotación en su propio eje cada 24 horas y otro de traslación alrededor del Sol cada año, con la particularidad de que éste era circular y no elíptico como lo describimos hoy.

Hoy sabemos que en el Sistema Solar, los objetos astronómicos giran en una órbita alrededor de la estrella conocida como Sol. De los numerosos objetos que giran alrededor de la estrella, gran parte de la masa se concentra en ocho planetas cuyas órbitas son prácticamente circulares, aunque el Sistema Solar es también el hogar de varias regiones compuestas por objetos pequeños: el Cinturón de asteroides y el Cinturón de Kuiper donde se encuentran los planetas enanos Haumea, Makemake, Eris, Plutón y Ceres. También existen otros objetos como cometas, centauros y polvo cósmico que viajan libremente entre regiones.

Sistema Solar en GeoGebra

Para la simulación realizada del Sistema Solar en Geogebra he situado en primer lugar al Sol (punto de color naranja y tamaño 7) en el centro del eje de coordenadas. Tras obtener los datos en Unidades Astronómicas (UA) de máxima y mínima distancia al Sol (afelio y perihelio) de los ocho planetas he construido las órbitas de forma que el Sol está situado en uno de los focos. Los órbitas de los planetas tienen unas excentricidades tan bajas que tienen forma casi circular. Los cometas Halley y West con el caso contrario, por eso he decidido incluirlos en la representación, para destacar la diferencia en la forma orbital. Sus órbitas están rotadas 162º y 43º respectivamente sobre el Eje X.

El Cinturón de Asteroides y el Cinturón de Kuiper no se pueden representar como tal ya que no son más que conjuntos de cuerpos que orbitan alrededor del sol con unas distancias similares. Sin embargo he escogido unos objetos representativos para tener una idea de dónde se sitúan estos.

El Planeta Enano Eris está representado también a pesar de no pertenecer al Cinturón de Kuiper. El último cuerpo celestre representado es el asteroide 2010 TK7 por tener una órbita muy similar a la de la tierra.

Lista de Elementos Representados en SistemaSolar.ggb

Sol (Estrella)	Mercurio (Planeta)
Venus (Planeta)	Tierra (Planeta)
Marte (Planeta)	Júpiter (Planeta)
Saturno (Planeta)	Urano (Planeta)
Neptuno (Planeta)	Plutón (Planeta Enano)
Ceres (Planeta Enano)	Haumea (Planeta Enano)
Makemake (Planeta Enano)	Eris (Planeta Enano)
Palas (Asteroide)	Ida (Asteroide)
2010 TK7 (Asteroide)	Halley (Cometa)
West (Cometa)	

BIBLIOGRAFÍA

Las fuentes consultadas para la realización de este trabajo son las siguientes:

- Elipse (Wikipedia) / Parábola (Wikipedia) / Hipérbola (Wikipedia).
- Cónicas de Apolonio (DHTH Mates).
- Datos de los planetas del Sistema Solar (Wikipedia).
- Elipses en GeoGebra (UPCT).
- How far are the Planets From Sun (Universe Today).