

XIX CONGRESO DE INVESTIGACIÓN

KEPLER Y MARTE, UNA RELACIÓN ELÍPTICA

Autores:

Cristóbal Iglesias Villarreal
Alejandro Guillermo Cortés Paz
Francisco Javier Cifuentes Hernández

Asesor:

Fis. Jesús Flores Téllez

Escuela:

Centro Universitario México

Área:

Física, investigación documental

Proyecto Escolar

ANTECEDENTES

Los seres humanos hemos vivido bajo un mismo lema: “Para aprender hay que ir a la escuela”. Muchos creerán que esto es erróneo, pues hay personas que nunca han pisado una escuela y han logrado obtener conocimientos que muchos de nosotros ni con años de estudio lograríamos obtener. Desafortunadamente, hay ciertos conocimientos, que la gente no puede obtener de experiencias diarias, sino que los obtienen en instituciones que usualmente llamamos escuelas, pero ¿realmente nosotros sabemos de dónde ha venido esta información?, ¿qué es lo que hace que la gente crea en ciertas personas para transmitir sus conocimientos? Y estas personas ¿cómo han comprobado estos conocimientos? A partir de este cuestionamiento hemos desarrollado nuestro trabajo de investigación.

Desde pequeños nos han enseñado que la Tierra gira alrededor del Sol en órbitas elípticas y que de ese mismo modo se comportan los diferentes planetas que conforman nuestro Sistema Solar, pero ¿cómo ha llegado el hombre a este argumento?

OBJETIVO

Analizar y explicar la primera ley propuesta por el físico y matemático Johannes Kepler a partir de las mediciones obtenidas por su contemporáneo Tycho Brahe.

MARCO TEÓRICO

Desde el inicio de los tiempos el grandioso espectáculo del cielo estrellado atrajo las miradas de los primeros hombres que poblaron nuestro planeta, los antiguos

fenicios, babilónicos caldeos y chinos tenían ideas bastante avanzadas de los principales fenómenos astronómicos

En su obra el “*Almagesto*” Ptolomeo introdujo el sistema de Epiciclos y Deferentes. Un planeta se caracteriza por tener dos movimientos ligados; uno de ellos es un epiciclo o trayectoria circular alrededor de un punto central el cual a su vez gira en torno de la Tierra en una trayectoria también circular denominada deferente.

Tycho Brahe en su lecho de muerte hizo prometer a Kepler que usaría sus observaciones para construir un nuevo sistema del Universo que superase la teoría copernicana, y así fue.

La *Astronomía nova* de Kepler (1609) mencionó dos principios fundamentales de la astronomía moderna, la ley de las órbitas elípticas y la de las áreas.

RESULTADOS

Para calcular la órbita terrestre Kepler necesitaba tener 2 puntos fijos en el Sistema Solar pero solo tenía uno , el Sol, entonces procedió a observar las medidas de Brahe y se dio cuenta que si tomaba a Marte cada 687.1 días podría usarlo como otra estrella fija y así ya tendría 2 puntos fijos y lo único que le hacía falta era un ángulo, por lo que se espero a la fecha en la que sabía donde iba a estar Marte, el 21 de Marzo en el equinoccio vernal y tomo su primer ángulo y espero 687.1 días para tomar el siguiente, repitió este proceso 3 veces.

Estos datos le arrojaron que la órbita terrestre era un círculo perfecto con el Sol en el centro lo que confirmaba su pensamiento expresado en el *Mysterium cosmographicum* (que todo se regía por movimientos perfectos, “divino”).

Después intento obtener la órbita de Marte en la que ya tenía tres medidas e intento trazar el mismo círculo de la misma manera que lo había hecho para la Tierra, pero no lo logro ya que suponiendo que el radio del círculo fuera 1 en unas partes obtenía que el radio media 1.00429.

Con este fracaso intento utilizar el método Ptolomeano en el que sugería que el planeta girara alrededor de un ecuante, tampoco obtuvo éxito ya que por más que intento ajustar esas medidas el error que le dio fue 8 minutos lo cual era inconcebible para la precisión de Brahe con lo que descarto ese método.

También descartó el de los epiciclos ya que a el no le parecía lógico. De todo esto concluyo que Marte se movía en una trayectoria ovalada por lo que después inicio con la redacción de su astronomía nova en el que lo intenta comprobar hasta que llega a la conclusión de que el movimiento descrito por Marte era una elipse. Esto

no lo pudo hacer por medio de la geometría analítica ya que no existía una homogeneidad en sus métodos ya que no se había propuesto el plano cartesiano.

CONCLUSIONES

La pregunta que motivó esta investigación está fundamentada en nuestra duda sobre el hecho de que Kepler hubiera demostrado experimentalmente su primera ley sobre las trayectorias elípticas de los planetas, y que no fuera solo una especulación basada en su intuición, y que por un golpe de suerte se hubiera demostrado su validez por Isaac Newton.

El libro, *Astronomia nova*, es un libro que durante muchos años fue criticado por la manera en la que Kepler fue desarrollando su investigación. Para muchas personas no quedaba claro lo que Kepler planteaba pues parecía ser un libro más personal y narrativo, por lo tanto nosotros creíamos que el libro se basaría de especulaciones y no teorías concretas.

Después de nuestra investigación podemos concluir que esto era totalmente falso, Kepler, nunca inició con una predisposición elíptica y solo complicó la redacción de su libro para que nadie lo entendiera, Kepler inició con una visión circular, y mientras fue probando y se fue equivocando se dio cuenta del error que estaba cometiendo.

Kepler pensaba en un principio que las órbitas eran circulares, a lo que nos referimos es que Kepler no ajustó las medidas a un modelo previamente pensado, sino todo lo contrario, el trabajo de Kepler es el resultado de muchos años de investigación y de cálculos matemáticos en donde se demuestra por métodos fidedignos las bases de sus leyes.

El descubrimiento de la órbita de Marte y en general los trabajos de Kepler le dieron una nueva y moderna visión al mundo de la Astronomía.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Martin Asin, F. (1982) "Astronomía" 2ª Edición, Paraninfo, Madrid, 155-200pp.
2. Carola Baumgardt, (1952) "Johannes Kepler: Life and Letters", Gollancz, London P247.
3. Folta, J. (1998) "Mysterium Cosmographicum 1596-1996" National Technical Museum in Prague. Praga, P355
4. Owen Gingerich, (1981) "'Kepler', in the Dictionary of Scientific Biography, vol. 7 & 8", New York, 289-312pp.
5. Arthur Koestler, (1989) "The Sleepwalkers", Arkana Books, London, 130-200pp
6. Luis G. León, (1912) "Nociones de Astronomía", México, D.F., Grijalva, 5-25pp.
7. James R. Voelkel (2001), "The Composition of Kepler's *Astronomia Nova*", Princeton University Press, USA, P306