

INFORME BREVE SOBRE EL TRABAJO:

Júpiter y sus satélites

Autores: Daniel Serrano González; Miguel Gómez Garrido

Coordinador: Gregorio Rosa Palacios

Investigación realizada

Se ha llevado a cabo un trabajo de investigación acerca del planeta Júpiter y sus cuatro principales satélites, los satélites galileanos. Se trata de un trabajo experimental, en el que se ha salido al campo con un telescopio y una cámara y se han hecho diversas fotografías de Júpiter a lo largo de tres noches consecutivas. A partir de estas imágenes se ha hecho un estudio de las posiciones de los satélites para determinar los radios y los períodos de sus órbitas, y con estos datos obtener la masa de Júpiter y su densidad.

El carácter educativo del trabajo nos ha impulsado, además del trabajo experimental, a realizar una introducción extensa, basada en búsquedas bibliográficas, para conocer en mayor profundidad el objeto de estudio, tanto para introducir el trabajo como para poder comparar los resultados obtenidos.

El tema escogido

Varias son las razones que nos han motivado a escoger este tema como motivo principal de la investigación. En primer lugar nuestro gusto por la astronomía. Este año de 2009 es un año importante en este campo, ya que ha sido declarado año internacional de la astronomía por la UNESCO, en conmemoración del 400 aniversario de la construcción por parte de Galileo del primer telescopio dando origen a la astronomía experimental moderna, y de la publicación por parte de Kepler de su tratado *Astronomía Nova* en el que se establecen sus leyes del movimiento planetario y que podemos considerar el inicio de la astronomía teórica moderna.

El trabajo que aquí se presenta estudia los satélites que descubrió Galileo allá por Diciembre de 1610 y utiliza la tercera ley de Kepler para calcular los parámetros del planeta.

Sirva pues este trabajo como nuestro particular homenaje a estos dos grandes personajes de la historia de la astronomía y de la ciencia.

Los pasos seguidos

El trabajo se ha estructurado en torno a los siguientes puntos:

1. Determinación del mejor momento de estudio
2. Entorno del planeta; constelación de Sagitario
3. Introducción a Júpiter y los satélites galileanos.
4. El sistema de medida. Calibración del sistema
5. Resultados experimentales
6. Análisis de los resultados
7. Conclusiones

El primer punto es esencial en cualquier estudio de astronomía y más concretamente en el de los planetas. En nuestro caso, el mejor momento lo encontramos cuando la Tierra y Júpiter se encuentran en oposición, es decir, formando una línea recta con el Sol, que es cuando están más cerca el uno del otro.

Los puntos 2 y 3 suponen una introducción al objeto de estudio. La mención a la constelación de Sagitario, originalmente no iba a formar parte del trabajo, pero, tras el trabajo de campo, decidimos añadirlo debido a la impresión que nos produjo.

El punto 4 es una referencia obligada en todo trabajo de investigación y un paso necesario para la deducción de los datos que buscamos

Los puntos 5 y 6 suponen el trabajo de investigación en sí. Se toman las imágenes de trabajo, se extraen los datos correspondientes de ellas y se analizan dichos datos.

La documentación consultada

Varias han sido las fuentes que se han utilizado. Para el estudiante, Internet ha sustituido a las clásicas enciclopedias y este trabajo no iba ser una excepción. Así, la enciclopedia en la red *Wikipedia* ocupa un lugar en la mayor parte de los trabajos de los alumnos de ESO y Bachillerato y, también en este. No ha sido la única web consultada y así se han obtenido datos de *www.astromia.com* y de *www.scribd.com*.

Como material de apoyo hemos contado en todo momento con la Enciclopedia Sarpe de la Astronomía (El Universo), especialmente en lo relativo a los datos numéricos y en los métodos de trabajo. Aunque es una obra de referencia importante, no aparece referenciada en la investigación ya que está editada en 1982 y los datos que se aportan son más recientes y en algunos casos revisados.

Las fotografías son todas originales del equipo de investigación, excepto la figura 3, que es un montaje fotográfico obtenido de la web de la NASA, *www.nasa.gov*.

Fundamental a la hora de desarrollar el trabajo fue el uso de un atlas celeste. En este caso, nos decantamos por el programa *cartes du ciel*, que es un muy completo software astronómico gratuito.

Por último se ha empleado el catálogo de estrellas dobles Washington Double Stars (WDS), incorporado al software *cartes de ciel* para conocer los datos de las estrellas dobles utilizadas para calibrar el dispositivo experimental.

El material empleado

El material necesario para este trabajo es el telescopio que posee el instituto al que se le acopla una cámara digital para tomar las imágenes. En el trabajo se hace una descripción detallada del equipo.

Nuestro Centro se encuentra situado en Móstoles, en la periferia de Madrid, localización que no es buena para un trabajo sobre astronomía, por lo que tuvimos que desplazar tanto el equipo como a los investigadores a un punto con menor contaminación lumínica. Para ello escogimos Bonilla, un pueblo de la provincia de Cuenca, donde habitualmente se reúnen los astrónomos aficionados de la Agrupación Astronómica Madrileña (AAM) y cuyos consejos nos fueron de gran ayuda.

El tratamiento de los datos

Los alumnos estudian en su currículo oficial las leyes de Kepler y la relación entre el movimiento circular y lineal que se han utilizado en el trabajo para realizar los cálculos necesarios. La mayor parte de los desarrollos matemáticos han sido realizados por ellos.

Pero no todos los procesos estaban al alcance de sus capacidades. La calibración del dispositivo de medida a través del método de las estelas se realizó gracias a los consejos de los miembros de la AAM

Asimismo, para obtener el valor final de la órbita y los radios de los planetas se ha realizado un método por ajustes cuadrados. En el laboratorio de física se utiliza este método para calcular el error en una medida, pero a este nivel no se aplica al ajuste de funciones, que es lo que se ha hecho en este caso. Así, este desarrollo queda parcialmente fuera del temario de estudio de los alumnos por lo que esta parte concreta ha sido realizada por el coordinador.

Conclusiones

Existe la creencia generalizada entre los profesores de que ahora los alumnos utilizan Internet para todo. No es cierto y realmente nuestros alumnos actuales son capaces de buscar información en cualquier fuente, sea cual sea su formato. Nuestro sistema de enseñanza funciona bien en el campo de las búsquedas bibliográficas. No así en el campo de la investigación científica, donde al alumno le cuesta mucho trabajo el conseguir la autonomía para llevar a cabo sus propios desarrollos. Nos queda mucho camino por recorrer en este campo. Lo que si resulta evidente para quien realiza proyectos de investigación con los chicos es el gran interés con el que lo afrontan. Se podría decir que es por la novedad, pero yo creo que es por la curiosidad innata del joven y porque supone una forma de plasmar unos estudios generalmente muy abstractos. No se me ocurre otra calificación que la de muy positiva para esta experiencia que unió profesor, alumnos y padres en tiempos de vacaciones.