



UNIDAD 1:

PLANETAS INTERIORES – PLANETAS EXTERIORES

Autor: Oswaldo González

Revisión y actualización de contenidos: Nayra Rodríguez,
Alejandra Goded

Asesor Científico: Alfred Rosenberg

Ilustraciones: Inés Bonet

ACTIVIDAD 1:

ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE VENUS Y CÁLCULO DE SUS FASES.

OBJETIVOS

En esta actividad trabajaremos con imágenes astronómicas obtenidas con el Telescopio Liverpool. Veremos cómo son las imágenes astronómicas típicas, qué propiedades tienen, aprenderemos a usar las herramientas básicas del software de análisis de imagen y obtendremos un resultado bastante aproximado del tamaño físico de un planeta. También observaremos el cambio de aspecto de un planeta, tanto en tamaño como en la fase que presenta dicho planeta a lo largo de los meses.

INSTRUMENTAL Y MATERIAL

Para la realización de esta práctica vamos a utilizar una selección de imágenes de Venus obtenidas en diferentes fechas con el Telescopio Liverpool del Observatorio del Roque de los Muchachos, en la isla canaria de La Palma. Las imágenes están contenidas en la carpeta “VENUS” de nuestra página web www.iac.es/peter. Para su tratamiento utilizaremos el programa *PeterSoft*, que podemos igualmente descargar de la página web anterior e instalar en nuestro ordenador. La herramienta que más utilizaremos de dicho programa es la de medida de distancias.

METODOLOGÍA

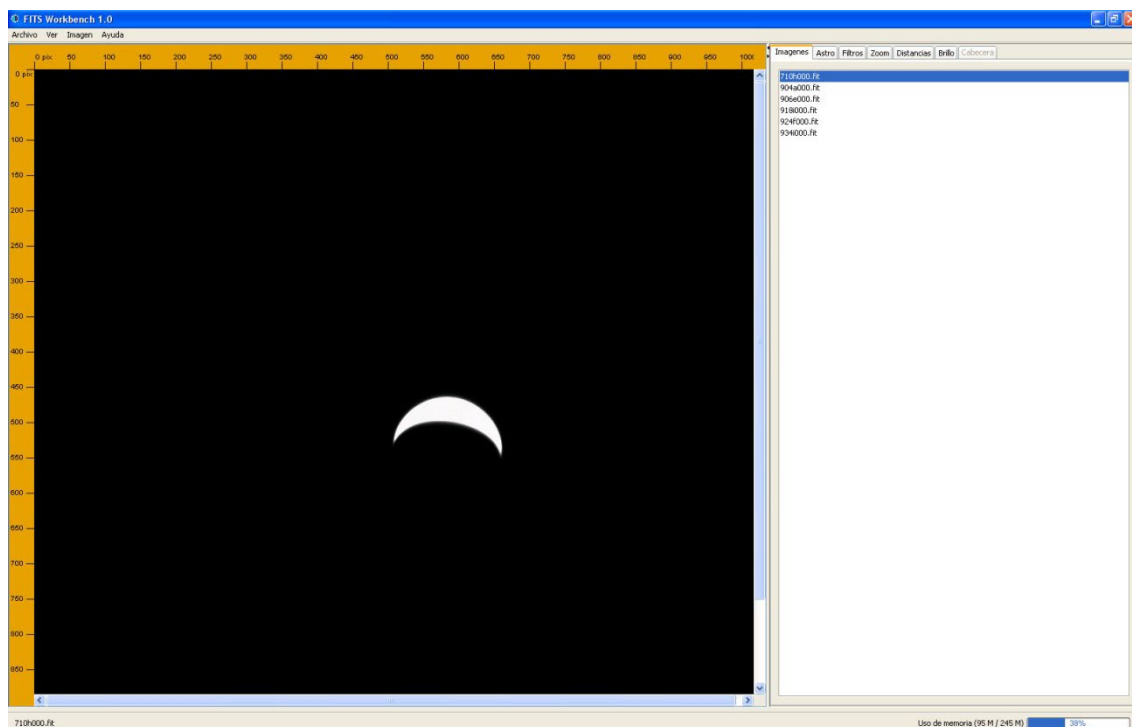
Examinaremos cada imagen astronómica por separado y realizaremos medidas del tamaño del planeta, así como de la porción de planeta iluminada para el cálculo de sus fases. Obtendremos una tabla de datos, que representaremos en una gráfica para deducir la variación del tamaño aparente del planeta dependiendo de la distancia a la que se encuentre, así como la variación de la fase a medida que se aleja de nosotros.

2

PROCEDIMIENTO

1º parte. El diámetro de Venus.

Lo primero que tenemos que hacer es descargar y descomprimir en nuestro ordenador el archivo *U1_imagenes_Venus.zip* donde se encuentran todas las imágenes que vamos a estudiar en esta actividad. Luego, ejecutaremos el programa de análisis de imágenes *PeterSoft* y abriremos los ficheros de imágenes. Para ello, pincharemos en la pestaña *Archivo* (esquina superior izquierda) y luego en *Abrir fichero*, y usando la tecla Shift, seleccionamos todas las fotos. El número máximo de imágenes que podemos abrir a la vez es 15 aproximadamente.

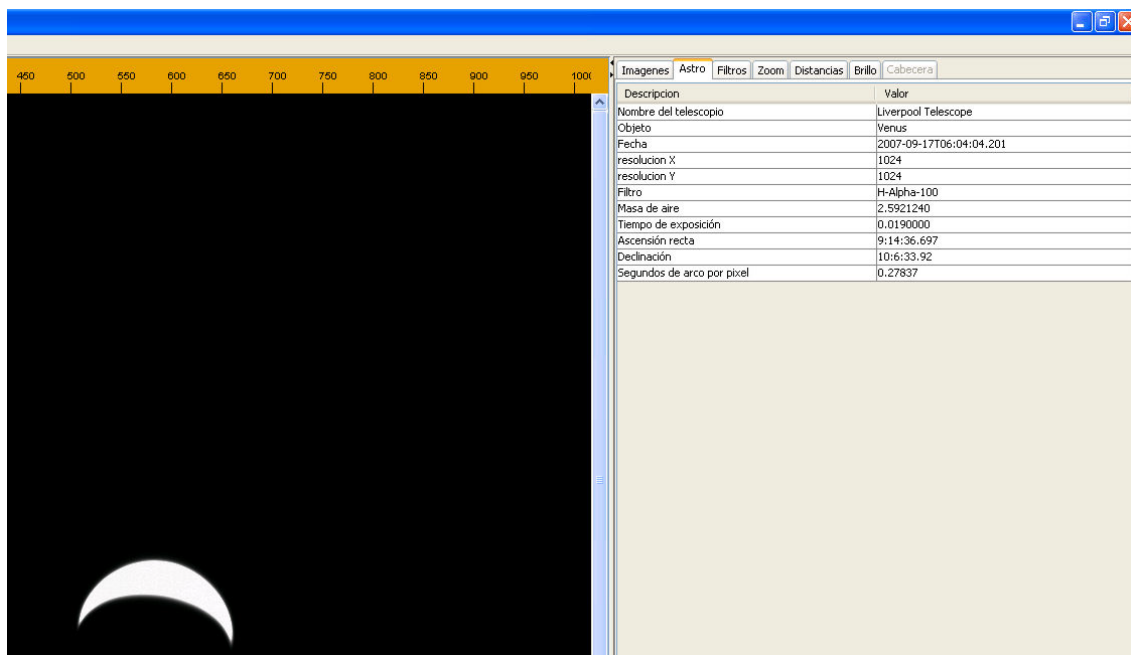


PLANETAS INTERIORES - EXTERIORES

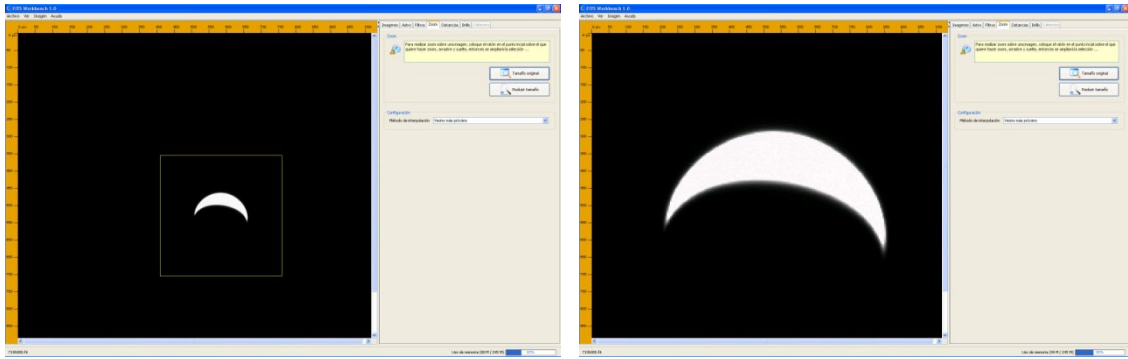
Una vez cargadas las imágenes en el programa, podrás obtener información de cada una de ellas en la pestaña *Astro* (a la derecha de la imagen): fecha y hora en que se tomó la imagen, filtro usado, tiempo de exposición en segundos, la escala usada en segundos de arco por píxel, etc. Esta información es muy importante, pues de ella y de nuestras medidas obtendremos los datos necesarios para el objetivo de esta práctica.

¿Has abierto una de las imágenes y no ves nada? Ten en cuenta que el objeto que queremos estudiar, en este caso Venus, puede no estar en el centro de la imagen. En la pestaña *Zoom* puedes aumentar la ventana de visualización o reducir el tamaño de la imagen para verla completa.

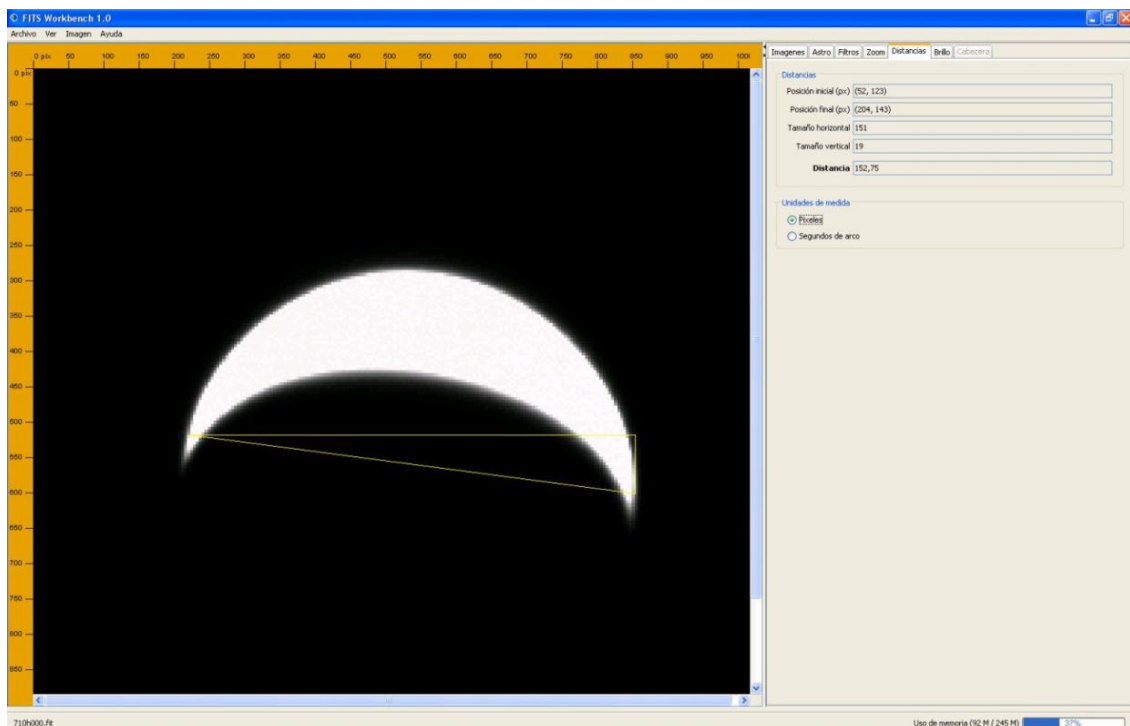
3



Para aumentar la zona que queremos estudiar (en nuestro caso el planeta), hacemos clic en la pestaña *Zoom* y, con el botón izquierdo del ratón pulsado, hacemos un cuadro alrededor del planeta para aumentar la zona donde vamos a realizar las medidas.



Utilizando la herramienta de medición localizada en la pestaña *Distancias*, medimos el diámetro del planeta desde un extremo al otro, simplemente con el clic izquierdo del ratón. Tenemos que medir la mayor distancia entre los bordes del planeta. El resultado lo podemos obtener en dos unidades: píxeles o segundos de arco. Realmente da lo mismo, pues como pudimos ver en la información de la imagen (pestaña *Astro*), la escala de la imagen obtenida con este telescopio es de 0,278 segundos de arco por píxel, que nos permite pasar de una unidad a otra. El software permite hacer directamente la conversión a segundos de arco, pero nosotros en esta práctica vamos a utilizar los píxeles.



NOTA: Un **píxel** es cada célula sensible a la luz que compone el chip (CCD) de la cámara astronómica, similares a los de las cámaras digitales que usamos cotidianamente para sacar fotos.

Por ejemplo, una cámara de 7 megapíxeles tiene un chip con un total de 7 millones de pequeñísimas células fotosensibles del tamaño de unas pocas micras. La diferencia entre nuestras cámaras digitales y las astronómicas está en la mayor sensibilidad de estas últimas. Además, las cámaras astronómicas son en blanco y negro y normalmente están refrigeradas para evitar el ruido electrónico en la imagen.

Esta medida la vamos a realizar en cada una de las imágenes, obteniendo una tabla con el diámetro del planeta en píxeles para todas ellas. Como en la pestaña *Astro* podemos conocer la fecha y la escala en *km/píxel* (escala del *píxel* al objeto) correspondiente a cada imagen, podemos calcular el diámetro en *km* del planeta para cada fecha determinada. Simplemente hay que multiplicar la medida obtenida por la escala y el resultado vendrá dado en *km*.

Imagen	Fecha	Medida (píxel)	Escala (km/pix)	Diámetro (km)
902a000	2007-09-19	149.35	82.4574	
906e000				
918i000				
924f000				
934i000				

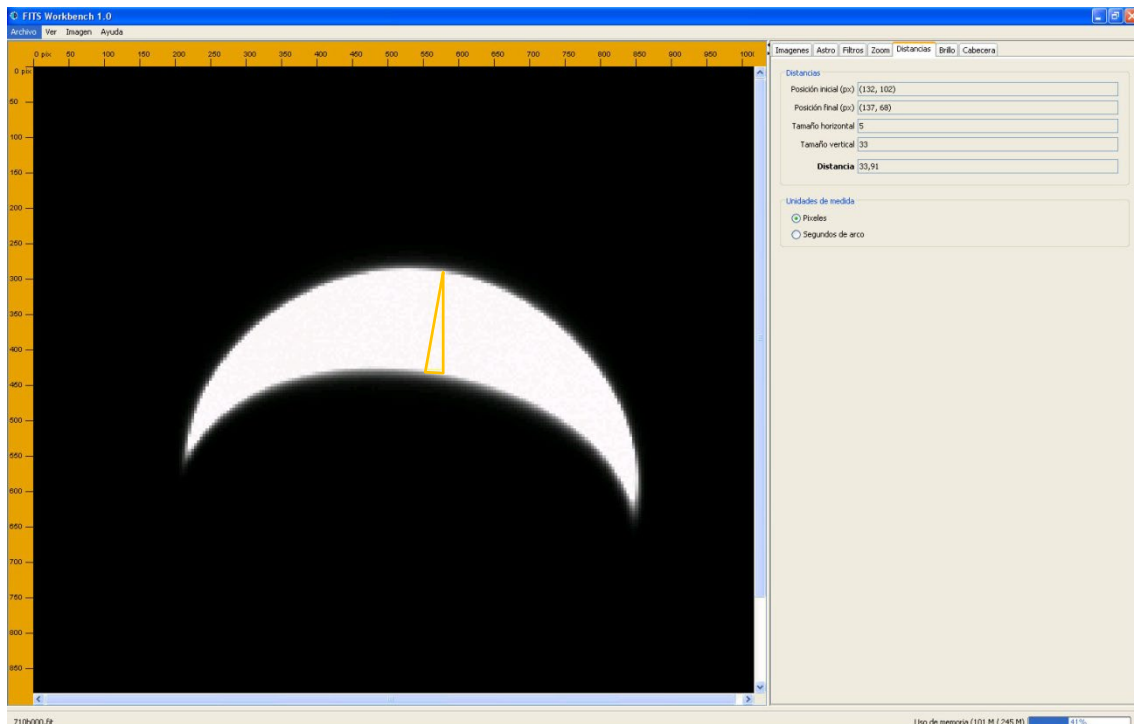
Probablemente observarás que el resultado obtenido no es el mismo en cada imagen, eso no significa que el planeta esté expandiéndose o encogiéndose como un globo, sino que no hemos tenido en cuenta el error cometido al hacer las medidas. En ciencia, siempre que se obtenga una medida de una magnitud determinada, ya sea una distancia, un tiempo, una temperatura, etc., hay que especificar el error cometido al realizar esa medida, que puede deberse a la precisión de la misma, a la calidad de la instrumentación, etc. En esta unidad no vamos a tener en cuenta el error, pues el propósito de la misma es tener un primer contacto con las herramientas básicas que usa un astrónomo.

Como posiblemente obtengamos cinco medidas diferentes para el diámetro de Venus, lo que debemos hacer es obtener un **valor medio**, es decir, sumamos los cinco valores y el resultado lo dividimos por 5. Ese será nuestro valor para el diámetro del planeta. Busca en un libro o en internet el valor real (entendido como la medida más precisa que se tiene hasta el momento) para conocer cuánto te has acercado a dicho valor y piensa que tan solo has contado píxeles en una fotografía de un planeta y conociendo la escala y la distancia a la que está, podemos conocer su tamaño, aunque se encuentre a millones de kilómetros de nosotros.

2º parte. Las fases de Venus.

Ya habíamos comentado que al igual que la Luna, Venus y Mercurio presentan fases por la diferente iluminación que reciben del Sol vistos desde la Tierra. Cuando vemos la superficie de un planeta completamente iluminada, decimos que su fase es del 100% (en el caso de la Luna decimos que es Luna Llena). Cuando vemos la mitad de su cara visible iluminada y la otra en sombra, entonces tendrá una fase del 50% (para la Luna esto ocurre en Cuarto Creciente o Menguante). Y finalmente, si la parte que vemos de la superficie no está iluminada por el Sol, su fase será del 0%. En este último caso, sólo lo podríamos ver cuando pase por delante del Sol. Como vimos, este fenómeno se llama **tránsito** en el caso de los planetas y **eclipse de Sol** en el caso de la Luna (la Luna estaría entre el Sol y nosotros, condición que sólo puede ocurrir en Luna Nueva).

Pues bien, vamos a calcular la fase que nos presenta Venus en cada una de las cinco imágenes. Para ello, sólo tendremos que hacer una medida adicional para cada imagen a las ya realizadas anteriormente. Dicha medida consiste en contar los píxeles que hay iluminados en una línea recta que vaya desde el centro del planeta hasta el borde iluminado, tal como se indica en la siguiente imagen.



Es decir, tenemos que medir la anchura de la cuña iluminada. Realmente, lo que queremos determinar es la porción de planeta que está iluminado, por lo que tendremos que dividir la anchura de esa zona iluminada por el tamaño del diámetro del planeta, y el resultado lo representaremos en forma porcentual.

$$FASE = A / D \times 100$$

donde:

A = Medida de la anchura de la zona iluminada

D = Medida del diámetro del planeta (obtenida en el apartado anterior)

Imagen	A (píxel) Medida de la anchura	D (píxel) Medida del diámetro	A / D x 100 (%)
902a000			
906e000			
918i000			
924f000			
934i000			

Cuando tengas los resultados, te darás cuenta de cómo cambia la fase a medida que el planeta se aleja de nosotros. La información sobre la distancia a la que se encontraba Venus de la Tierra cuando se tomó cada una de las imágenes puedes encontrarla en la pestaña *Astro*.

Para más información, visite nuestra página web: www.iac.es/peter

Contacto: **Nayra Rodríguez Eugenio, Alejandra Goded** (peter@iac.es)
Unidad de Comunicación y Cultura Científica
Instituto de Astrofísica de Canarias
Calle Vía Láctea s/n
38205 La Laguna
Santa Cruz de Tenerife
España

8

Esta unidad didáctica ha sido financiada por:

